Manuel d'atelier

Groupe 20-26

I
4(0)

TD520GE, TAD520GE, TD520VE,
TAD520VE, TAD530/531/532GE,
TD720GE, TAD720GE, TD720VE, TAD720VE
TAD721GE, TAD721VE, TAD722GE, TAD722VE,
TAD730/731/732/733GE

Manuel d'atelier

Moteurs industriels

TD520GE, TAD520GE, TD520VE, TAD520VE, TAD530/531/532GE, TD720GE, TAD720GE, TD720VE, TAD720VE, TAD721GE, TAD721VE, TAD722GE, TAD722VE, TAD730/731/732/733GE

Sommaire

Informations de sécurité

Introduction

Le Manuel d'atelier contient des caractéristiques techniques, des descriptions et des instructions de réparation pour les produits ou les modèles de produits Volvo Penta spécifiés. Assurez-vous que vous avez la documentation d'atelier qui correspond à votre produit.

Lisez attentivement les informations de sécurité précédentes ainsi que les "Informations générales" et les "Instructions de réparation" avant d'entreprendre une opération d'entretien quelconque.

Important!

Les signes d'avertissement spéciaux suivants sont utilisés dans le manuel d'atelier ainsi que sur le produit.

⚠ **AVERTISSEMENT !** Risque de dommages corporels, dommages importants sur le produit ou dysfonctionnements sérieux si les instructions ne sont pas suivies.

⚠ **IMPORTANT !** Utilisé pour attirer l'attention afin d'éviter tout dommage, corporel ou matériel, ou un défaut de fonctionnement du produit.

N.B. Utilisé pour attirer l'attention sur une information importante qui facilite le déroulement du travail ou l'intervention.

Nous avons établi la liste ci-dessous pour vous donner un aperçu des risques qui doivent toujours être évités et des précautions à prendre.

⚠ Assurez-vous qu'il est impossible de démarrer le moteur en coupant le système électrique avec le (ou les) interrupteurs principaux qui seront verrouillés en position d'arrêt avant de commencer tout travail. Placez une plaque d'avertissement sur le poste de conduite.

⚠ En règle général, tous les travaux de service doivent être effectués sur un moteur à l'arrêt. D'autres travaux, par exemple certains réglages, doivent cependant être réalisés sur un moteur en marche. S'approcher d'un moteur qui tourne représente toujours un risque pour la sécurité. N'oubliez pas que des vêtements amples ou des cheveux longs peuvent se prendre dans les pièces en rotation et provoquer de graves accidents.

⚠ Si un travail est effectué à proximité d'un moteur tournant, un mouvement imprudent ou un outil qui tombe peuvent, dans le pire des cas, provoquer de graves accidents.

Faites attention aux surfaces chaudes (tuyau d'échappement, turbo, tuyau d'air de suralimentation, élément de démarrage etc.) et aux liquides chauds dans les canalisations et les flexibles d'un moteur qui tourne ou qui vient juste d'être arrêté. Remontez toutes les protections déposées auparavant, avant de démarrer le moteur.

⚠ Veillez à ce que tous les autocollants d'avertissement et d'information placés sur le produit soient toujours parfaitement lisibles. Remplacez tout autocollant endommagé ou recouvert de peinture.

⚠ Ne démarrez jamais un moteur sans filtre à air. La roue de compresseur rotative dans le turbo peut provoquer de graves accidents. Des corps étrangers dans le tuyau d'entrée peuvent également entraîner d'importants dégâts mécaniques.

⚠ N'utilisez jamais un aérosol de démarrage ou d'autres produits similaires comme aide au démarrage. Une explosion peut se produire dans la tubulure d'admission. Risque d'accident et de dommages corporels.

⚠ Démarrez seulement le moteur dans un espace bien aéré. Pour le fonctionnement dans un espace fermé, les gaz d'échappement et les gaz du moteur doivent être évacués du compartiment moteur ou de la zone de travail.

⚠ Evitez d'ouvrir le bouchon de remplissage pour le liquide de refroidissement lorsque le moteur est chaud. De la vapeur ou du liquide de refroidissement brûlant risquent d'être éjectés et toute la pression formée est perdue. Si nécessaire, ouvrez le bouchon de remplissage lentement et relâchez la surpression du système de refroidissement. Faites extrêmement attention si un robinet, un bouchon ou une canalisation de liquide de refroidissement doivent être enlevés sur un moteur chaud. De la vapeur ou du liquide de refroidissement brûlant peuvent jaillir dans une direction inattendue.

⚠ L'huile chaude peut provoquer de graves brûlures. Evitez tout contact avec de l'huile chaude. Vérifiez que le circuit d'huile n'est pas sous pression avant toute intervention. Ne démarrez jamais, respectivement ne faites jamais tourner le moteur, sans le bouchon de remplissage d'huile, risque de rejets d'huile.

⚠ Arrêtez le moteur avant toute intervention sur le système de refroidissement.

⚠ Utilisez toujours des lunettes de protection pour les travaux qui présentent des risques de projections, d'étincelles, de rejets d'acides ou d'autres produits chimiques. Les yeux sont particulièrement sensibles. Des lésions peuvent vous faire perdre la vue !

⚠ Evitez tout contact avec l'huile ! Un contact prolongé ou des contacts répétés avec l'huile peuvent provoquer le dessèchement de la peau. Des irritations, la peau sèche, de l'eczéma et autres maladies dermiques en sont des conséquences directes. Au point de vue santé, l'huile usagée est plus dangereuse que l'huile neuve. Portez des gants de protection et évitez les vêtements et les chiffons imprégnés d'huile. Lavez-vous régulièrement, surtout avant les repas. Utilisez une crème spéciale pour éviter le dessèchement et pour faciliter le nettoyage de la peau.

⚠ La plupart des produits chimiques pour le produit (par exemple les huiles de moteur et de transmission, le glycol et le gazole) ou les produits chimiques utilisés à l'atelier (par exemple les dégraissants, les peintures et les diluants) sont des produits dangereux. Lisez attentivement les prescriptions données sur l'emballage ! Suivez toujours les consignes de sécurité (par exemple l'utilisation d'un masque, de lunettes de protection, de gants, etc.). Vérifiez que le personnel n'est pas exposé involontairement à des substances dangereuses, par exemple par l'air respiré. Assurez une bonne ventilation. Les produits usés ou les restes de produits chimiques devront être déposés conformément à la législation en vigueur.

⚠ Faites extrêmement attention pour la recherche des fuites sur le système d'alimentation et pour le test des injecteurs. Utilisez des lunettes de protection. Le jet provenant d'un injecteur a une pression très élevée et une grande force de pénétration ; le carburant peut pénétrer profondément dans les tissus et provoquer de graves dommages. Risque d'empoisonnement du sang.

⚠ **AVERTISSEMENT !** En aucune circonstance, les tuyaux de refoulement ne doivent être cintrés ou déformés. Un tuyau endommagé doit être remplacé.

⚠ Tous les carburants, ainsi que de nombreux produits chimiques sont des produits inflammables. Assurez-vous qu'aucune flamme nue ou étincelle ne risque de les enflammer. Certains diluants ainsi que l'hydrogène des batteries sont extrêmement inflammables et explosifs lorsqu'ils sont mélangés à l'air en proportion exacte. Interdiction de fumer ! Aérez bien et prenez les précautions de sécurité nécessaires par exemple avant d'entreprendre des travaux de soudage ou de meulage à proximité. Ayez toujours un extincteur facilement accessible au poste de travail.

⚠ Veillez à ce que les chiffons imprégnés d'huile et de carburant, ainsi que les filtres à carburant et à huile, soient déposés à un endroit sûr. Des chiffons imprégnés d'huile peuvent, dans certaines conditions, s'embraser spontanément. Les filtres à carburant et à huile usagés sont des déchets polluants et doivent donc être, avec l'huile usagée, le carburant contaminé, les restes de peinture, les diluants, les dégraissants et les restes de lavage être déposés conformément à la législation en vigueur pour être détruits.

⚠ Les batteries ne doivent jamais être exposées à une flamme nue ni à une étincelle électrique. Ne fumez jamais à proximité des batteries. Pendant la charge, les batteries dégagent du gaz hydrogène qui, mélangé à l'air, forme un gaz détonnant. Ce gaz est facilement inflammable et très explosif. Une étincelle, pouvant se former par un mauvais branchement des batteries, suffit pour provoquer une explosion et de graves dégâts. Ne touchez pas le branchement pendant l'essai de démarrage (risque d'étincelle) et ne restez pas penché sur l'une quelconque des batteries.

⚠ Ne permutez jamais les bornes positive et négative pour le montage des batteries. Une inversion de polarité peut provoquer de graves dégâts sur l'équipement électrique. Comparez avec le schéma de câblage.

⚠ Utilisez toujours des lunettes de protection pour la charge et la manipulation des batteries. L'électrolyte de batterie contient de l'acide sulfurique fortement corrosif. En cas de contact avec la peau, lavez avec du savon et beaucoup d'eau. En cas de projection d'électrolyte dans les yeux, rincez immédiatement avec beaucoup d'eau et prenez tout de suite contact avec un médecin.

⚠ Arrêtez le moteur et coupez le courant avec le (ou les) interrupteurs principaux avant toute intervention sur le système électrique.

⚠ Le réglage de l'accouplement doit se faire sur un moteur arrêté.

⚠ Utilisez les oeillets de levage montés sur le moteur pour soulever le groupe. Vérifiez toujours que tous les équipements de levage sont en parfait état et qu'ils ont une capacité de levage suffisante (poids du moteur avec, éventuellement une boîte de vitesses et un équipement auxiliaire). Pour une manutention sûre et pour éviter que les composants montés sur la face supérieure du moteur soit endommagés, le moteur devra être soulevé avec un palonnier réglable ou spécialement adapté au moteur. Toutes les chaînes et les câbles doivent se déplacer parallèlement les uns aux autres et aussi perpendiculairement que possible par rapport au dessus du moteur. Si un équipement installé sur le moteur modifie son centre de gravité, des équiments de levage spéciaux peuvent être nécessaires pour maintenir l'équilibre et travailler en toute sécurité.

N'effectuez jamais un travail sur un moteur qui est seulement suspendu dans un dispositif de levage.

⚠ Ne travaillez jamais seul lorsque des composants lourds doivent être déposés, même si des dispositifs de levage fiables, par exemple des palans verrouillables, sont utilisés. Même si des dispositifs de levage sont utilisés, deux personnes sont généralement nécessaires, une pour s'occuper du dispositif de levage et l'autre pour s'assurer que les composants sont bien dégagés et ne peuvent pas être endommagés lors du levage.

Assurez-vous toujours au préalable que l'espace est suffisant pour permettre le démontage sur place, sans risque de dégâts, corporels ou matériels.

⚠ **AVERTISSEMENT!** Les composants du système électrique et du système d'alimentation sur les produits Volvo Penta, sont construits et fabriqués pour minimiser les risques d'explosion et d'incendie. Le moteur ne doit pas être en marche dans des milieux contenant des matières explosives.

⚠ Utilisez toujours le carburant recommandé par Volvo Penta. Voir le manuel d'instructions. L'utilisation d'un carburant de moins bonne qualité risque d'endommager le moteur. Sur un moteur diesel, du carburant de mauvaise qualité peut provoquer le grippage de la tige de commande et un surrégime du moteur avec risques de dommages matériel et corporel. Du carburant de mauvaise qualité peut également augmenter les coûts d'entretien.

⚠ Pour le nettoyage sous haute pression, respectez les points suivants: Ne dirigez jamais le jet d'eau contre les joints d'étanchéité, les flexibles en caoutchouc, les composants électriques et le radiateur. N'utilisez jamais la fonction haute pression pour un lavage du moteur.

Informations générales

À propos du présent manuel d'atelier

Ce manuel d'atelier contient des descriptions et des conseils de réparation pour les modèles standard des moteurs TD/TAD 520, 530, 531, 532, 720, 721, 722, 730, 731, 732 et 733.

La désignation du moteur et son numéro sont indiqués sur la plaque d'identification (voir page 12). Pour toute correspondance au sujet d'un moteur, indiquez toujours sa désignation et son numéro.

Le manuel d'atelier est avant tout destiné aux ateliers de service Volvo Penta et à leur personnel qualifié. Les personnes qui utilisent ce manuel sont donc supposées être suffisamment qualifiées et avoir des connaissances de base requises pour effectuer les travaux de caractère mécanique/électrique qui font partie de leur profession.

Dans le cadre de sa politique de développement continu des produits, Volvo Penta se réserve le droit d'apporter des modifications sans avis préalable. Toutes les informations contenues dans ce manuel sont basées sur les caractéristiques disponibles au moment de son impression. Après cette date, les éventuelles modifications ayant des répercussions sur le produit et les méthodes de travail sont éditées sous forme de Bulletins de service.

Temps de main-d'oeuvre (Flat Rate)

Les numéros d'opération en titre renvoient à la liste des temps de référence Volvo Penta ("Flat Rate").

Pièces de rechange

Les pièces de rechange du système électrique et du système d'alimentation sont soumises à diverses réglementations nationales de sécurité. Les pièces de rechange d'origine Volvo Penta sont conformes à ces exigences. Tout dommage résultant de l'utilisation de pièces de rechange non d'origine Volvo Penta ne saurait en aucun cas être couvert par la garantie Volvo Penta.

Moteurs certifiés

Pour les moteurs qui sont certifiés conformément à une réglementation nationale et régionale sur l'environnement, le fabricant s'engage à ce que les exigences soient suivies aussi bien pour les moteurs neufs que les moteurs en service. Le produit doit être conforme à l'exemplaire approuvé et certifié. Pour que Volvo Penta, en tant que fabricant puisse répondre de la conformité des moteurs en service avec les réglementations concernant l'environnement, les exigences spéciales suivantes concernant l'entretien et les pièces de rechange, doivent être suivies:

- Les périodicités d'entretien et de maintenance recommandées par Volvo Penta doivent être suivies.
- Seules des pièces de rechange d'origine destinées aux moteurs certifiés Volvo Penta doivent être utilisées.
- La maintenance qui concerne les pompes d'injection, les calages de pompe et les injecteurs, doit toujours être réalisée par un atelier agréé Volvo Penta.
- Le moteur ne doit pas d'une aucune manière être reconstruit ou modifié, à l'exception des accessoires et des lots S.A.V. développés par Volvo Penta pour le moteur en question.
- Toute modification d'installation sur la ligne d'échappement et sur les gaines d'admission d'air au compartiment moteur est interdite.
- Les plombages éventuels doivent uniquement être cassés par un personnel agréé.

⚠ **IMPORTANT !** Lorsque des pièces de rechange sont nécessaires, utilisez uniquement des pièces de rechange d'origine Volvo Penta.

L'utilisation de pièces non d'origine fait que AB Volvo Penta se dégage de toute responsabilité et ne garantit plus la conformité avec le modèle certifié.

Tout dommage ou coût quelconque, découlant de l'utilisation de pièces de rechange non d'origine Volvo Penta pour le produit en question, ne sera en aucun cas remboursé par Volvo Penta.

Instructions de réparation

Les méthodes de travail décrites dans le manuel d'atelier s'appliquent à un milieu d'atelier. Le moteur est donc déposé et monté dans un bâti de rénovation. Les travaux de rénovation qui ne nécessitent pas la dépose du moteur sont effectués sur place en suivant les mêmes méthodes de travail, sauf annotation contraire.

Les symboles d'avertissement qui se trouvent dans le manuel d'atelier (pour leur signification, voir **"Informations de sécurité"**)

⚠ **AVERTISSEMENT !**

⚠ **IMPORTANT !**

N.B.

ne sont pas exhaustifs, nous ne pouvons naturellement pas tout prévoir, les travaux de maintenance et de réparation pouvant s'effectuer dans des conditions les plus diverses. C'est pourquoi nous pouvons seulement indiquer les risques qui peuvent se produire en cas d'une mauvaise manipulation lors des travaux réalisés dans un atelier bien équipé et en suivant les méthodes de travail et les outils que nous avons testés.

Dans ce manuel, toutes les phases de travail pour lesquelles des outils spéciaux Volvo Penta sont indiqués, sont réalisées à l'aide de ceux-ci. Les outils spéciaux ont été mis au point pour avoir une méthode de travail aussi sûre et rationnelle que possible. Celui qui utilise d'autres outils ou d'autres méthodes de travail le fait sous sa propre responsabilité et doit s'assurer qu'il ne provoque aucun risque de dommages, personnel ou matériel, et qu'un dysfonctionnement n'est pas à craindre.

Dans certains cas, des prescriptions de sécurité spéciales et des instructions spécifiques peuvent s'appliquer aux outils où aux produits chimiques utilisés dans ce manuel. Ces prescriptions doivent toujours être suivies et aucune autre indication particulière ne sera de nouveau donnée dans le manuel d'atelier.

En suivant ces recommandations de base et avec un peu de bon sens, la plupart des phases à risque peuvent être prévues et évitées. Un poste de travail propre et un moteur nettoyé éliminent déjà de nombreux risques, aussi bien au point de vue corporel que dysfonctionnement.

Particulièrement pour les travaux touchant le système d'alimentation, le système de lubrification, le système d'admission, le turbocompresseur, les assemblages de palier et d'étanchéité, il est primordial d'observer une propreté absolue pour éviter la pénétration d'impuretés ou de particules étrangères avec pour conséquence un dysfonctionnement ou une diminution de la durée de vie de la réparation.

Notre responsabilité commune

Chaque moteur se compose de plusieurs systèmes et composants qui travaillent ensembles. Si un composant se différencie des caractéristiques techniques, les répercussions sur l'environnement peuvent être dramatiques alors que le moteur fonctionne bien par ailleurs. Il est donc particulièrement important de respecter les tolérances d'usure indiquées, d'avoir des réglages exacts de tous les systèmes qui peuvent être ajustés et d'utiliser des pièces d'origine Volvo Penta pour le moteur concerné. Les périodicités de maintenance indiquées dans le schéma d'entretien doivent être suivies.

Certains systèmes, par exemple les composants dans le système d'alimentation, peuvent demander des compétences spéciales et des équipements d'essai spécifiques. Pour des raisons d'environnement, entre autres, certains composants sont plombés d'usine. Aucune intervention n'est autorisée sur les composants plombés autre que par un personnel agréé pour ce genre de travail.

N'oubliez pas que la plupart des produits chimiques, incorrectement utilisés, sont dangereux pour l'environnement. Volvo Penta recommande l'utilisation de produits de dégraissage biodégradables pour tout nettoyage des composants du moteur, sauf annotation contraire dans le manuel d'atelier. Faites particulièrement attention pour pas que les huiles, les restes de lavage, etc. ne soient rejetés dans l'eau mais bien récupérés pour être détruits.

Couple de serrage

Le couple de serrage pour les assemblages vitaux qui doivent être serrés à la clé dynamométrique est indiqué dans les "Caractéristiques techniques: Couples de serrage" ainsi que dans les descriptions de travail du manuel d'atelier. Tous les couples s'appliquent à des filets, des têtes de vis et des surfaces de contact parfaitement propres. Les couples de serrage s'appliquent à des filets légèrement huilés ou secs. Si des lubrifiants, des liquides de verrouillage ou produits d'étanchéité sont nécessaires pour certains joints vissés, cette information sera contenue dans la description du travail et dans la section « Couples de serrage. ». Pour les assemblages où un couple de serrage spécial n'est pas indiqué, le couple de serrage général donné dans le tableau ci-dessous devra être suivi. Les couples de serrage généraux donnent des valeurs indicatives et l'assemblage n'a pas besoin d'être serré à la clé dynamométrique.

Dimension	**Couple de serrage Nm (lbf ft)**
M5	6 (4,42)
M6	10 (7,37)
M8	25 (18,43)
M10	50 (36,87)
M12	80 (59)
M14	140 (103,25)

Serrage dynamométrique - serrage angulaire

Pour le serrage dynamométrique – serrage angulaire, l'assemblage à vis est d'abord serré au couple indiqué puis suivant un certain angle. Exemple: pour un serrage angulaire à 90°, l'assemblage est serré d'un quart de tour supplémentaire après avoir été serré au couple indiqué.

Ecrous de verrouillage

Ne réutilisez pas les écrous de blocage retirés lors du démontage car leur durée de vie est réduite – utilisez des écrous neufs lors du montage ou de la réinstallation. Pour les écrous de verrouillage avec un insert en plastique, par exemple les écrous Nylock®, le couple de serrage indiqué devra être diminué si l'écrou Nylock® a une hauteur identique à celle d'un écrou hexagonal standard entièrement métallique. Le couple de serrage est diminué de 25% pour des vis de 8 mm (0,31 ") ou supérieures. Pour des écrous Nylock® avec une hauteur plus grande où le filetage métallique est aussi haut que celui d'un écrou hexagonal standard, le couple de serrage indiqué dans le tableau devra être utilisé.

Classes de résistance

Les vis et les écrous sont divisés en différentes classes de résistance; la classe de résistance à laquelle ils appartiennent est indiquée sur la tête de vis. Plus le chiffre est grand, plus la résistance du matériau est élevée. Par exemple un boulon portant le chiffre 10-9 indique une force plus grande que celui portant le chiffre 8-8. Ainsi, il est essentiel que les boulons qui ont été déposés lors du démontage d'un joint vissé soient reposés dans leur emplacement d'origine durant l'assemblage du joint. Pour l'échange des vis, voir le catalogue des pièces de rechange de façon à avoir un modèle exact.

Produits d'étanchéité

Un certain nombre de produits d'étanchéité et de liquides de blocage sont utilisés sur les moteurs. Ces produits ont des propriétés différentes et sont prévus pour diverses forces d'assemblage, plages de température, résistances à l'huile et à d'autres produits chimiques ainsi que pour différents matériaux et dimensions d'écartement sur le moteur.

Pour garantir une bonne intervention de maintenance, il est important d'utiliser le bon produit d'étanchéité et type de liquide de blocage sur le raccord en question.

Dans ce manuel, à chaque chapitre concerné, les produits qui sont utilisés en production sont toujours indiqués.

Pour les travaux de service, le même produit ou un produit ayant des propriétés identiques mais d'une autre marque, doit toujours être utilisé.

Veillez à ce que les surfaces de contact soient sèches et exemptes d'huile, de graisse, de peinture et de produits antirouille avant de procéder à l'application du produit d'étanchéité ou du liquide de blocage.

Suivez toujours les instructions du fabricant en ce qui concerne la température d'utilisation, le temps de durcissement ainsi que les autres indications pour le produit

On distingue deux types de base pour les produits utilisés sur le moteur et qui se reconnaissent aux propriétés suivantes:

Les produits RTV (vulcanisation à température ambiante). Ils sont souvent utilisés avec les joints, par exemple pour l'étanchéité des jonctions ou enduits sur les joints. Les produits RTV sont parfaitement visibles lorsque la pièce est démontée; les anciens produits RTV doivent être enlevés avant d'étancher de nouveau l'assemblage.

Les produits RTV suivants sont indiqués dans le manuel d'atelier: Loctite® 574, Permatex® N° 3, Permatex® N° 77. Dans tous les cas, l'ancien produit d'étanchéité est enlevé avec de l'alcool dénaturé.

Les produits anaérobies. Ceux-ci durcissent en l'absence d'air. Les produits sont utilisés entre deux pièces compactes, par exemple des composants coulés, qui sont assemblés sans joint. Une utilisation courante est également le blocage et l'étanchéité des bouchons, des filets de goujons, des robinets, des témoins de pression d'huile, etc. Les produits anaérobies sont transparents et sont donc colorés pour les rendre visibles. Les produits anaérobies sont très résistants aux diluants et l'ancien produit ne peut pas être enlevé. Pour le remontage, dégraisser soigneusement puis appliquer un nouveau produit d'étanchéité.

Les produits anaérobies suivants sont indiqués dans le manuel d'atelier: Loctite® 572 (blanc), Loctite® 241 (bleu).

N.B. Loctite® est une marque déposée de Loctite Corporation, Permatex® est une marque déposée de Permatex Corporation.

Prescriptions de sécurité pour le Caoutchouc au fluor

Le caoutchouc au fluor est une matière courante qui se retrouve par exemple dans les bagues d'étanchéité pour les arbres et dans les joints toriques.

Lorsque le caoutchouc fluoré est exposé à des températures élevées (supérieures à 300°C (572 °F)), il peut se dégager de **l'acide hydrofluorique** extrêmement corrosif. Un contact avec la peau peut provoquer des ulcères. Des éclaboussures dans les yeux peuvent entraîner de graves brûlures. Des lésions aux voies respiratoires peuvent se produire par suite de l'inhalation des vapeurs.

⚠ **AVERTISSEMENT !** Faire très attention pour les travaux sur les moteurs qui peuvent avoir été soumis à des températures élevées, par exemple une surchauffe ou en cas d'incendie. Les joints d'étanchéité ne doivent jamais être découpés au chalumeau ni brûlés par la suite sans prise en charge adéquate.

- Portez systématiquement des gants en caoutchouc chloroprène (gants de protection pour la manipulation de produits chimiques) ainsi que des lunettes de protection.
- Traitez les joints déposés de la même manière que l'acide corrosif. Tous les restes, même les cendres, peuvent être très corrosifs. Ne jamais utiliser de l'air comprimé pour le nettoyage.
- Mettez les résidus de joints dans un récipient en plastique, fermez celui-ci et apposez une étiquette d'avertissement. Laver les gants sous l'eau courante avant de les enlever.

Les joints suivants sont probablement fabriqués en caoutchouc au fluor:

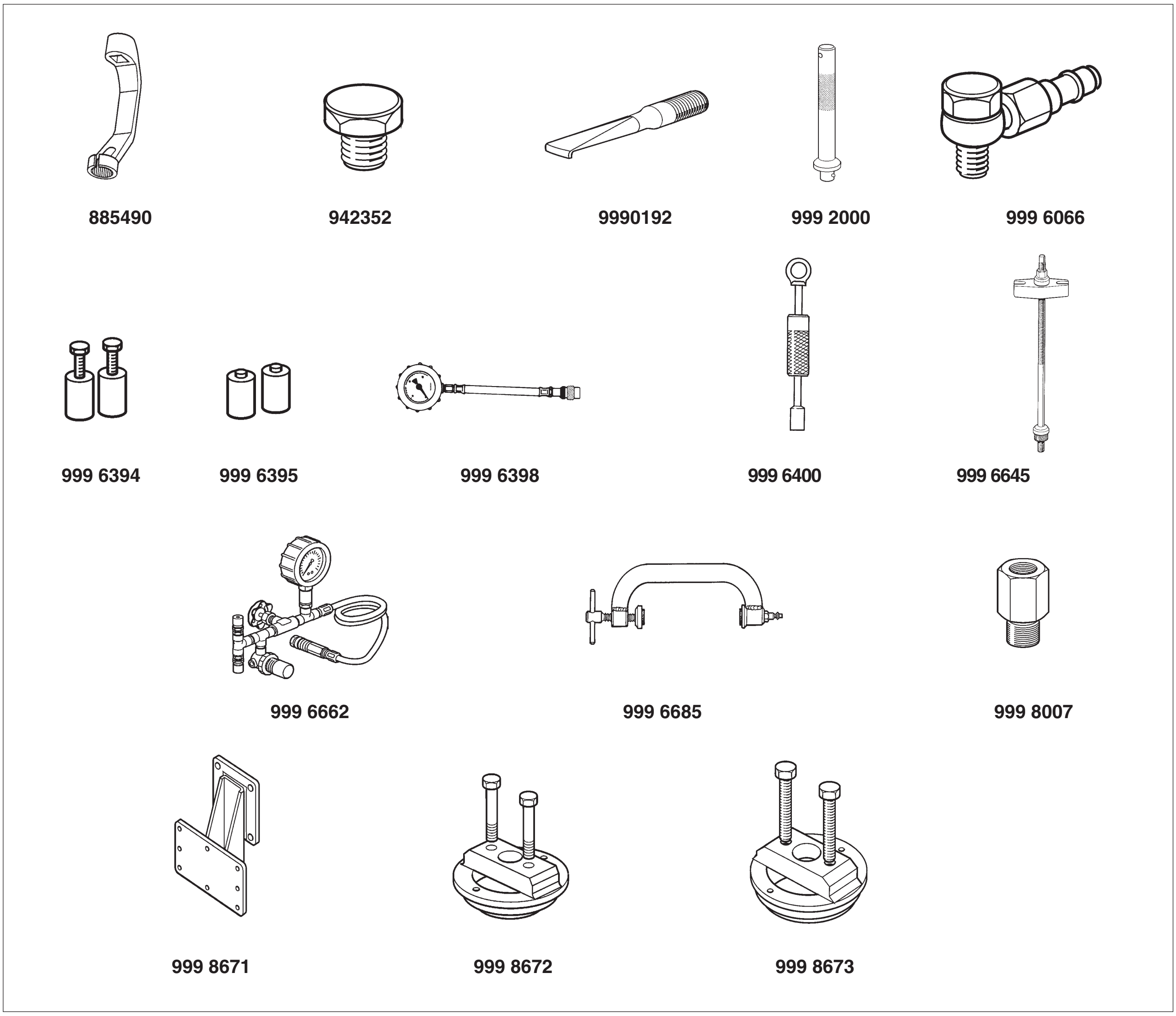
Bagues d'étanchéité pour le vilebrequin, l'arbre à cames et les arbres intermédiaires.

Joints toriques, quel que soit leur emplacement. Les joints toriques pour les chemises de cylindre sont pratiquement toujours en caoutchouc au fluor.

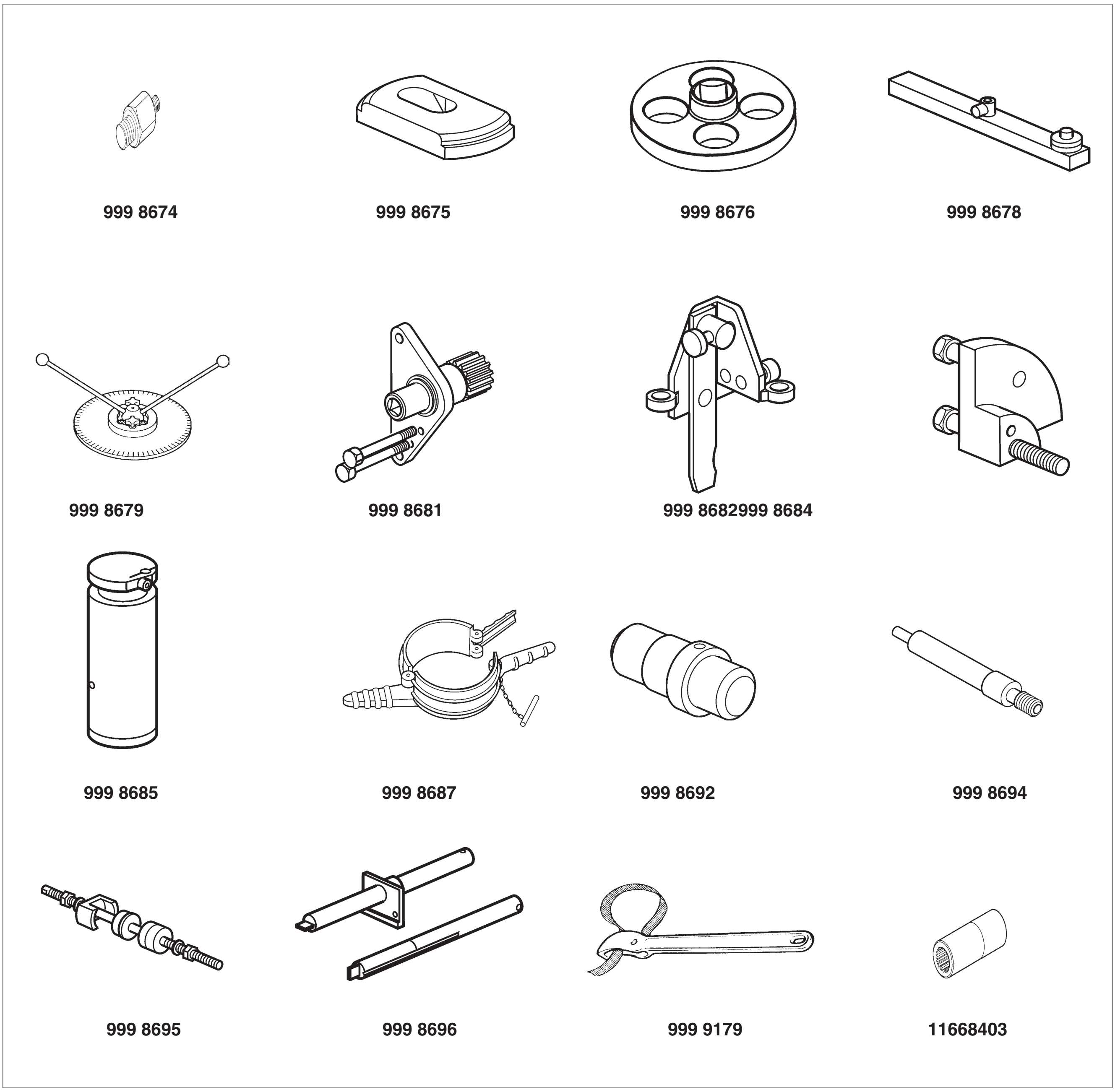
Noter que les joints d'étanchéité qui n'ont pas été soumis à des températures élevées peuvent être manipulés normalement.

Outils spéciaux

Les outils spéciaux suivants sont utilisés pour les travaux sur le moteur. Les outils peuvent être commandés à AB Volvo Penta sous le numéro de référence indiqué.

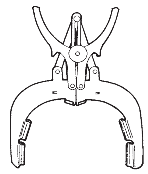


Outil	Désignation – utilisation
885490	clé de 17 mm (0,67 “), tuyauterie de refoulement
942352	Bouchon, essai d’étanchéité refroidisseur d’huile
9990192	Extracteur, remplacement de l’étanchéité de vilebrequin, utilisé avec 999 6400
999 2000	Poignée standard, mandrins
999 6066	Raccord, pour la mesure de la pression de carburant et de la pression d’huile de lubrification, utilisé avec 999 6398
999 6394	Appui, x2, pour 999 6645
999 6395	Appui, x2, pour 999 6645
999 6398	Manomètre
999 6400	Marteau à inertie, pour injecteur et soupape de pression du circuit.
999 6645	Extracteur, pour chemise de cylindre
999 6662	Matériel d’épreuve sous pression, pour refroidisseur d’huile de lubrification.
999 6685	Etrier d’essai sous pression, pour refroidisseur d’huile
999 8007	Douille pour dépose d’injecteur, utilisée avec 999 6400
999 8671	Dispositif de fixation moteur pour bâti
999 8672	Outil de pose/dépose étanchéité de vilebrequin arrière
999 8673	Outil de pose/dépose étanchéité de vilebrequin avant

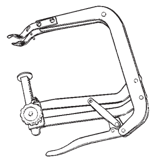


Outil	Désignation – utilisation
999 8674	Adaptateur, soupape régulatrice de pression. Utilisée avec 999 6400
999 8675	Extracteur, pour chemise de cylindre, utilisé avec 999 6645.
999 8676	Barre de torsion, vilebrequin
999 8678	Pige de mesure, avec entretoises pour déterminer le joint de culasse
999 8679	Rapporteur, 360 degrés
999 8681	Barre de torsion, volant moteur
999 8682	Outil de pression, pour verrouillage de la tige de commande
999 8684	Outil de mesure, pour mesurer et bloquer la tige de commande
999 8685	Outil de mesure, pour la pompe d’injection
999 8687	Compresseur de segment, pose des pistons dans le bloc
999 8692	Outil de montage, pour bague d’axe de piston
999 8694	Adaptateur, pour l’essai de compression
999 8695	Outil de montage, palier d’arbre à cames
999 8696	Outil de montage, pour les douilles de la tige de commande
999 9179	Clé à filtre, dépose de filtre
11668403	Douille pour montage de pompe d’injection

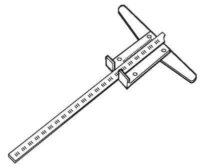
Autre équipement spécial



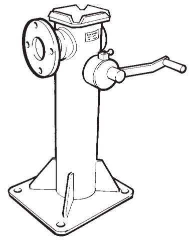
998 5423



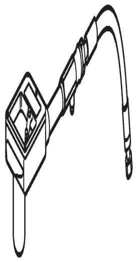
998 5468



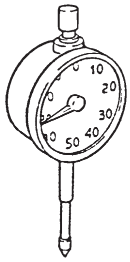
998 5471



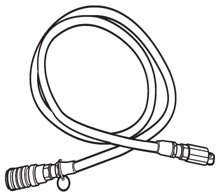
998 6485



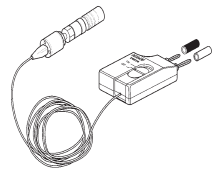
998 8539



998 9876



999 8493



999 8496

Outil	Désignation – utilisation
998 5423	Pince à segment, dépose/pose de segments de piston
998 5468	Compresseur de soupape, dépose/pose de clavette
998 5471	Pied à coulisse de profondeur, pour tige de commande
998 6485	Bâti de montage pivotant pour moteurs
998 8539	Testeur de compression
998 9876	Comparateur à cadran
999 8493	Flexible, utilisé avec 999 8496
999 8496	Manomètre électrique, utilisé au lieu de pour 999 6398 et avec un multimètre

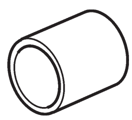
Autre équipement



180211



969011



1678297

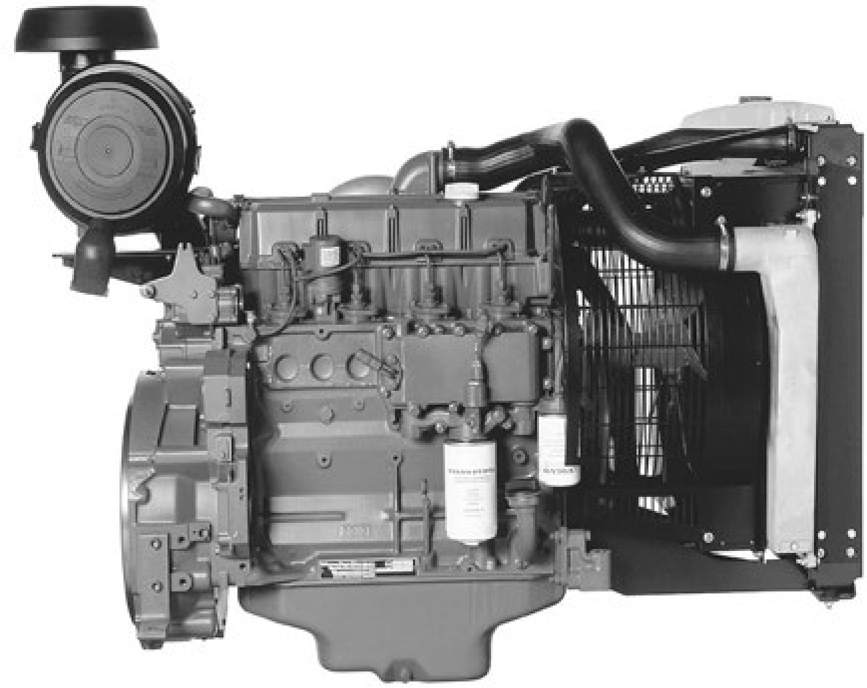
Outil	Désignation – utilisation
180211	Vis banjo, utilisée avec 999 6066
969011	Rondelle en cuivre, lors du contrôle de la pression
1678297	Entretoise, contrôle de la pression d’huile et de la pression d’air de suralimentation, utilisée avec 180211.

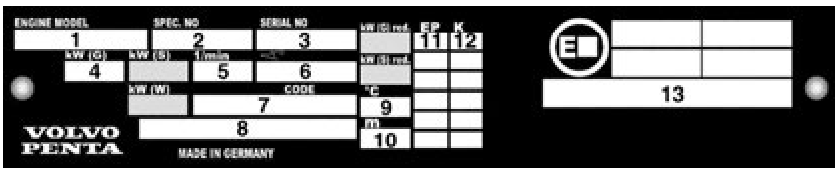
Moteur, description

Emplacement de la plaque moteur

Les moteurs sont livrés avec deux plaques signalétiques dont l'une est placée sur le côté droit du bloc-moteur.

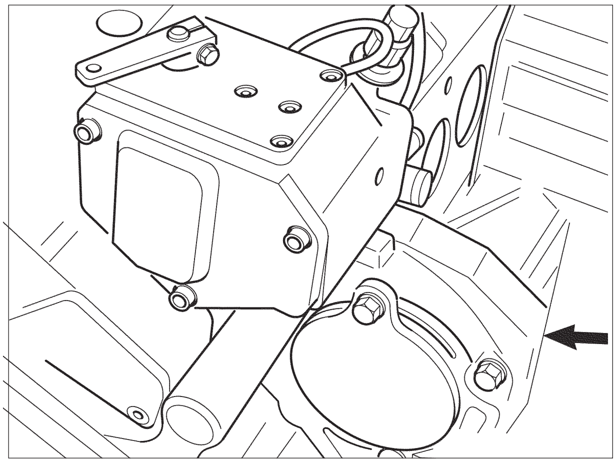
La seconde plaque est livrée à part pour être montée à un endroit adéquat à proximité du moteur.





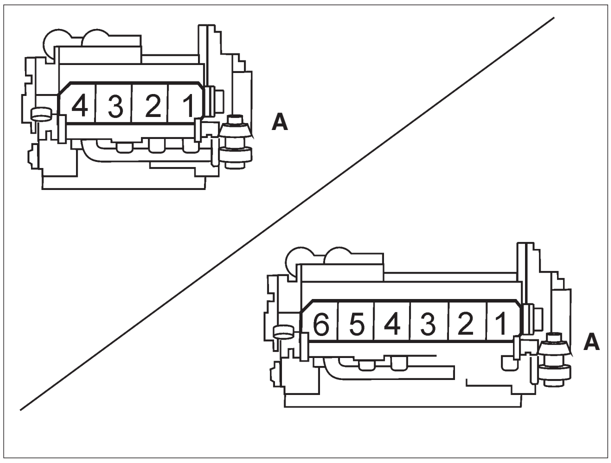
Plaque signalétique du moteur

1. Modèle de moteur
2. Numéro de spécification de moteur
3. Numéro de série de moteur (10 chiffres)
4. Puissance maximale du moteur, sans ventilateur
5. Régime moteur
6. Angle d'injection et type d'arbre à cames
7. Code d'identification du fabricant
8. Indication de norme et/ou de spécification
9. Température de l'air en C°, selon ISO 3046
10. Altitude, au-dessus du niveau de la mer, selon ISO 3046
11. Code EP pour pompe d'injection (cylindre 1, supérieur)
12. Classe de piston
13. Informations supplémentaires



Numéro de série du moteur

Le numéro de série du moteur est estampé sur le bloc-moteur et sur la plaque signalétique. Le numéro de série se compose de 10 chiffres. Les huit derniers chiffres seulement sont estampés sur le bloc-moteur.

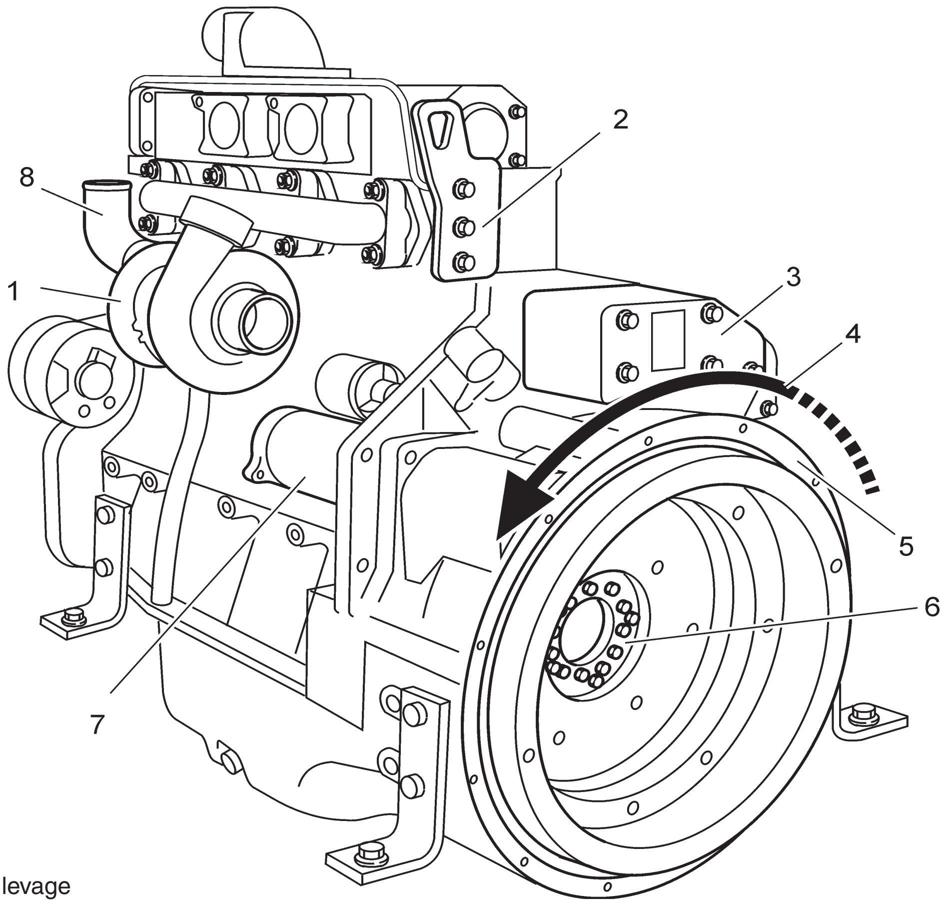


Numérotation des cylindres

A = volant moteur

Moteur, emplacement des composants

Côté démarreur



1 Turbo
2 Oeillet de levage
3 Régulateur de régime*
4 Sens de rotation (sens anti-horaire)
5 Carter de volant moteur
6 Volant moteur
7 Démarreur
8 Tuyau de sortie, liquide de refroidissement

*** Régulateur de régime (Heinzmann)**

Le régulateur de régime sur les moteurs de la série T(A)D 520, 530/532/720-722, 730-733GE/VE est un régulateur mécanique variable de type centrifuge et de marque Heinzmann.

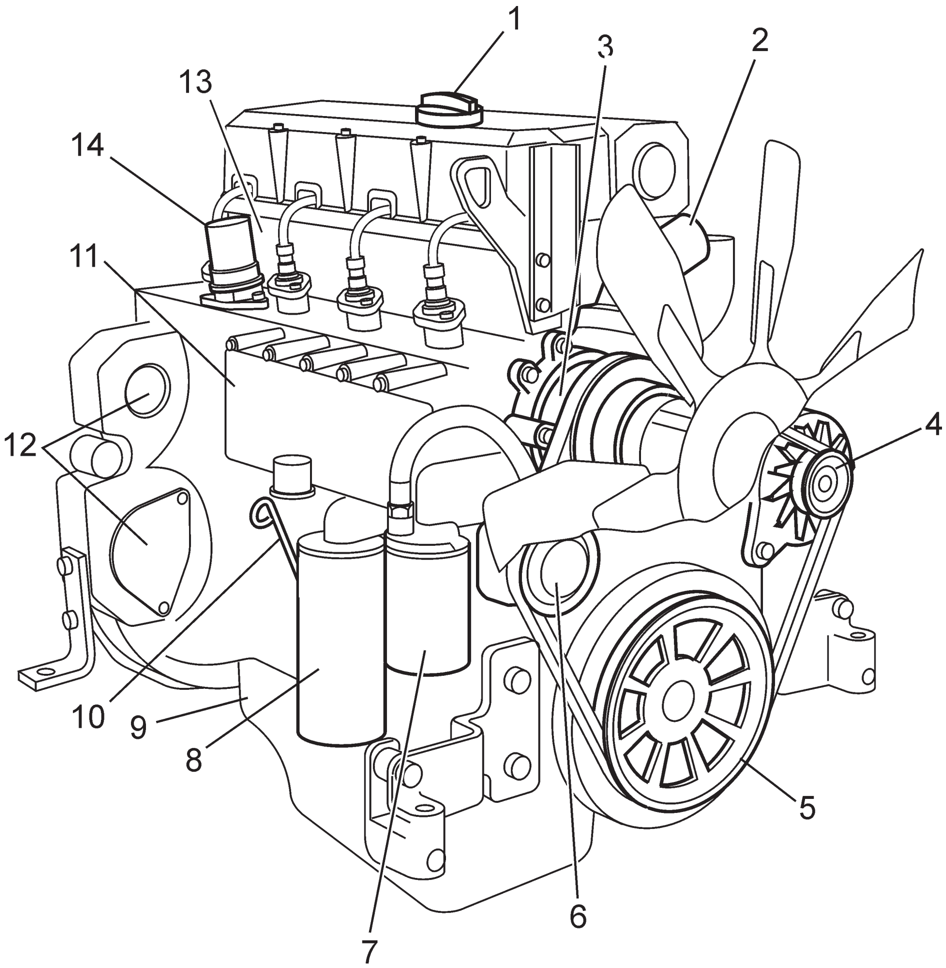
Chaque régulateur pour les moteurs indiqués ci-dessus est spécialement conçu pour le moteur correspondant. Ceci signifie qu'un régulateur ne peut pas être transféré et utilisé sur un autre moteur.

Un régulateur incorrectement réglé peut signifier que le moteur n'est plus conforme aux réglementations en vigueur, en termes d'émissions et de performances.

Le type de moteur, son numéro de série et son régime nominal (tours/minute) doivent toujours être indiqués lors de la commande d'un régulateur en pièce de rechange.

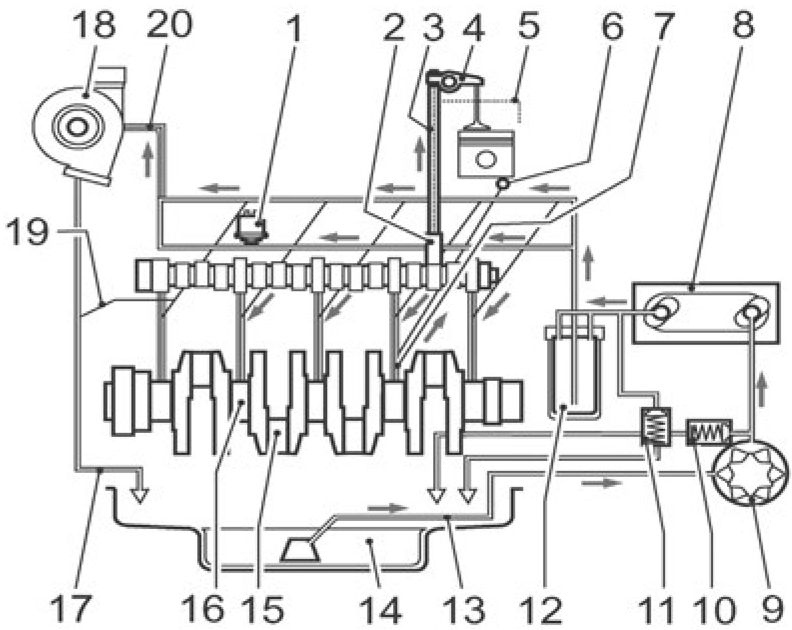
Tous les réglages du régulateur doivent être uniquement effectués par un professionnel spécialisé dans les régulateurs.

Côté service



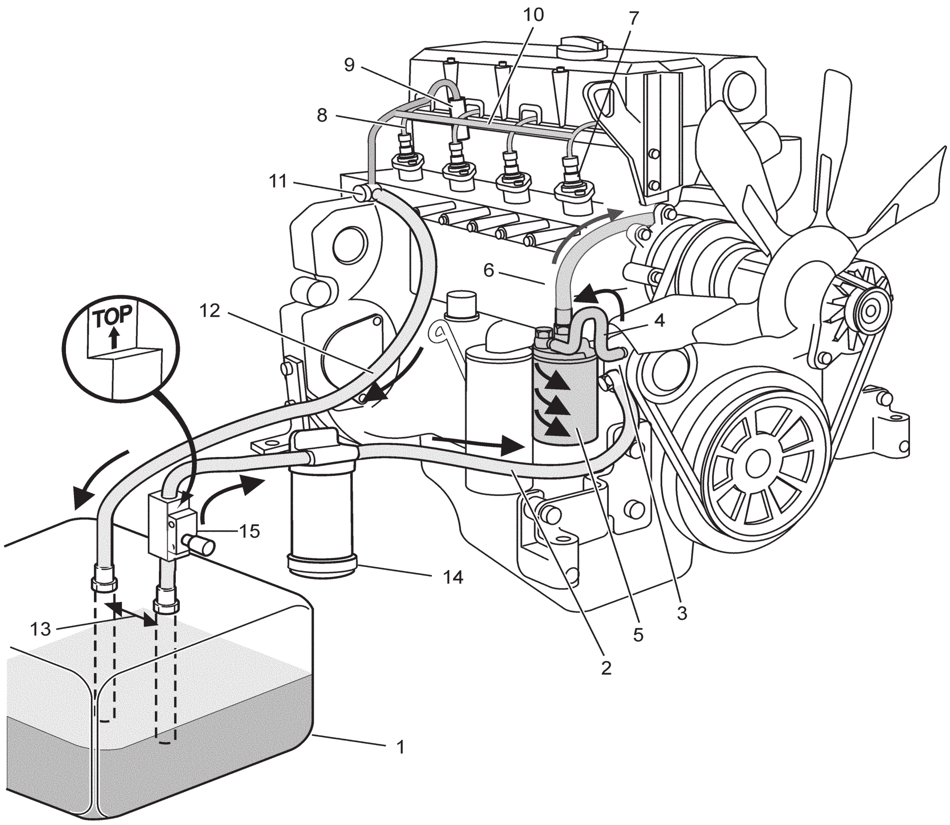
1 Remplissage d'huile
2 Tuyau d'admission, liquide de refroidissement
3 Pompe à liquide de refroidissement
4 Alternateur
5 Poulie de vilebrequin
6 Pompe d'alimentation
7 Filtre à carburant
8 Filtre à huile de lubrification
9 Carter d'huile
10 Jauge d'huile
11 Refroidisseur d'huile
12 Prise de force, par exemple pour la pompe hydraulique, compresseur d'air, etc.
13 Culasse
14 Solénoïde d'arrêt

Système de lubrification



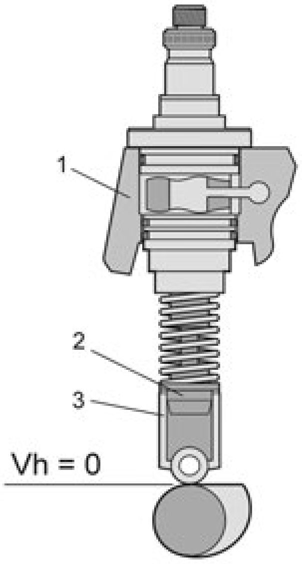
1 Contact de pression d’huile
2 Poussoir à lubrification par impulsion
3 Tige-poussoir, canal d’huile pour la lubrification de la commande des culbuteurs
4 Culbuteur
5 Canal de retour d’huile, vers carter d’huile
6 Gicleur de refroidissement de piston
7 Canalisation d’huile vers refroidissement des pistons
8 Refroidisseur d’huile
9 Pompe à huile
10 Soupape de sûreté, refroidisseur d’huile (soupape régulatrice de pression)
11 Soupape de pression du circuit
12 Filtre à huile, filtre à passage intégral
13 Tuyau d’aspiration d’huile
14 Carter d’huile
15 Paliers de bielle
16 Paliers de vilebrequin
17 Passage de retour du turbo au carter moteur
18 Turbo
19 Passage de retour au carter d’huile
20 Canalisation d’huile vers le turbo

Système d'alimentation



1 Réservoir de carburant
2 Conduit vers la pompe d'alimentation
3 Pompe d'alimentation
4 Conduit vers filtre à carburant
5 Filtre à carburant
6 Conduit vers les pompes d'alimentation
7 Pompe d'injection
8 Tuyauterie de refoulement à l'injecteur
9 Injecteur
10 Tuyauterie de retour de carburant
11 Vanne de dérivation avec vis
12 Canalisation de retour au réservoir de carburant
13 Tuyauterie de carburant[1]
14 Pré-filtre, séparateur d'eau
15 Pompe manuelle (accessoire) avec clapet de non-retour[2]

[1] **N B !** Distance minimale 300 mm (11,81 ").
[2] **N B !** Ne fonctionne pas couchée. Doit être orientée correctement (TOP).



Réglage de l'angle d'injection, Fb

Le moteur est équipé d'une pompe d'injection pour chaque cylindre. Ceci signifie que l'angle d'injection, **Fb**, doit être ajusté séparément pour chaque pompe. L'angle d'injection est ajusté en plaçant une cale entre le poussoir et la pompe d'injection. L'épaisseur de cale est calculée avec une formule mathématique.

Si seule la pompe d'injection est remplacée, on utilise la formule **T_s=(L_0+A/100)**, conformément au "Calcul 1" dans les "Caractéristiques techniques"

Si le bloc-moteur, l'arbre à cames ou le poussoir à galet est remplacé, une nouvelle cote de montage corrigée, **E_k,** et un nouveau **code EP** doivent également être calculés conformément au "Calculs 2 et 3" dans les "Caractéristiques techniques".

Le nouveau code EP doit aussi être noté sur la plaque moteur pour avoir des calculs exacts si, par la suite, la pompe d'injection doit être remplacée.

Tuyauterie de refoulement de carburant

⚠ **IMPORTANT !** Les tuyaux de refoulement de carburant ne doivent pas être réutilisés après avoir été déposés.

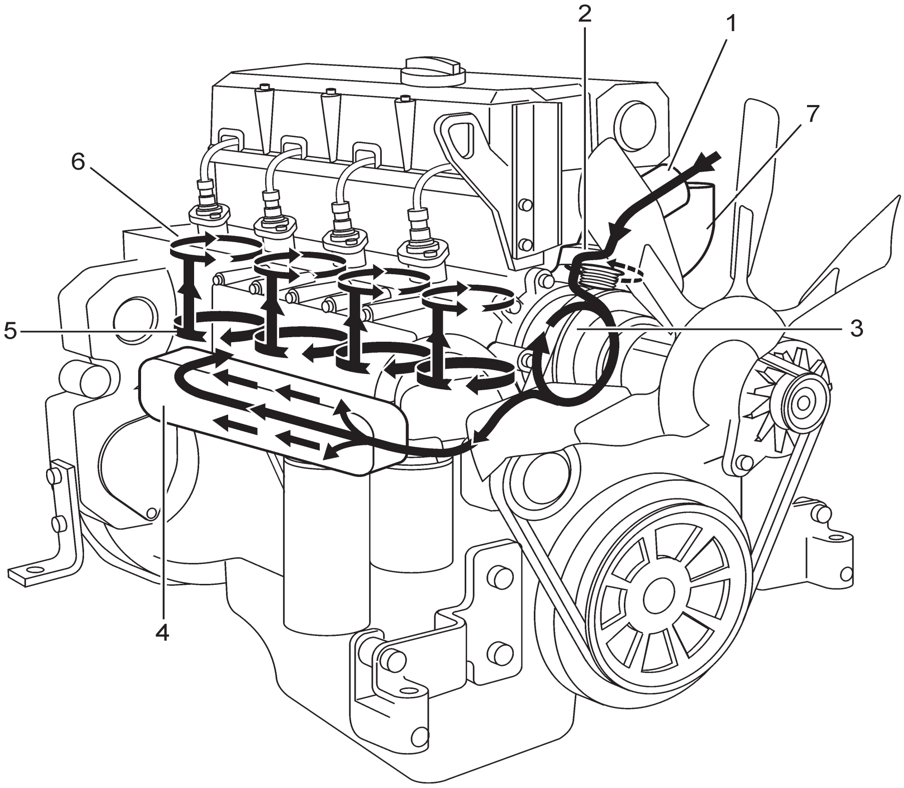
Les tuyaux de refoulement sont déformés au serrage et tous les tuyaux de refoulement doivent être serrés au même couple.

Si les couples de serrage sont différents, les cylindres ont des charges différentes.

La réutilisation des tuyaux de refoulement peut faire que le moteur ne donne plus sa puissance maximale.

Si, pour une raison quelconque, par exemple le transport, les tuyaux de refoulement sont endommagés, ils ne doivent pas être redressés ou réparés mais remplacés par des neufs.

Système de refroidissement



1 Raccord de liquide de refroidissement (Entrée)
2 Boîtier de thermostat
3 Pompe à liquide de refroidissement
4 Refroidisseur d'huile
5 Refroidissement de cylindre
6 Refroidissement de culasse
7 Raccord de liquide de refroidissement (Sortie)

Caractéristiques techniques

Moteur

Désignation de type	TD 520GE	TAD 520GE
Poids du moteur, selon la norme DIN 70020–A	env. 550 kg (1.212 lb)	env. 575 kg (1.268 lb)
Cylindrée totale du moteur	4.760 cm³ (1.874 Cu in)	4.760 cm³ (1.874 Cu in)
Alésage	108 mm (4,25 ")	108 mm (4,25 ")
Course	130 mm (5,12 ")	130 mm (5,12 ")
Sens de rotation	Contraire d'horloge (côté volant moteur)	Contraire d'horloge (côté volant moteur)
Régime nominal	1500/1800 tours/minute	1500/1800 tours/minute
Régime de ralenti minimal	800-950 tours/minute	800-950 tours/minute
Cycle de fonctionnement	Diesel quatre temps	Diesel quatre temps
Système de combustion	Injection directe	Injection directe
Taux de compression	17.5:1	17.5:1
Ordre d'allumage	1-3-4-2	1-3-4-2
Jeu aux soupapes, admission/échappement	0,35 /0,55 mm ±0,05 mm (0,01378"/0,0217" ±0,001969")	0,35 /0,55 mm ±0,05 mm (0,01378"/0,0217" ±0,001969")
Pression d'huile de lubrification au ralenti bas Température env. 120°C (248 °F) huile SAE 15W/40	Mini 150 kPa (21,75 Psi)	Mini 150 kPa (21,75 Psi)
Début d'ouverture du thermostat/ouverture complète	83°C (181,4 °F)/95°C (203 °F)	83°C (181,4 °F)/95°C (203 °F)

Désignation de type	TD 520VE	TAD 520GE
Poids du moteur, selon la norme DIN 70020–A	env. 430 kg (948 lb)	env. 432 kg (952 lb)
Cylindrée totale du moteur	4.760 cm³ (1.874 Cu in)	4.760 cm³ (1.874 Cu in)
Alésage	108 mm (4,25 ")	108 mm (4,25 ")
Course	130 mm (5,12 ")	130 mm (5,12 ")
Sens de rotation	Contraire d'horloge (côté volant moteur)	Contraire d'horloge (côté volant moteur)
Régime nominal	1800 tours/minute	2000-2300 tours/minute
Régime de ralenti minimal	800-950 tours/minute	800-950 tours/minute
Cycle de fonctionnement	Diesel quatre temps	Diesel quatre temps
Système de combustion	Injection directe	Injection directe
Taux de compression	18.4:1	18.1:1
Ordre d'allumage	1-3-4-2	1-3-4-2
Jeu aux soupapes, admission/échappement	0,35 /0,55 mm ±0,05 mm (0,01378"/0,0217" ±0,001969")	0,35 /0,55 mm ±0,05 mm (0,01378"/0,0217" ±0,001969")
Pression d'huile de lubrification au ralenti bas Température env. 120°C (248 °F) huile SAE 15W/40	Mini 150 kPa (21,75 Psi)	Mini 80 kPa (11,6 Psi)
Début d'ouverture du thermostat/ouverture complète	83°C (181,4 °F)/95°C (203 °F)	87°C (188,6 °F)/102°C (215,6 °F)

Désignation de type	**TAD530GE**	**TAD531GE**	**TAD532GE**
Sens de rotation, vue du volant moteur	En sens inverse d'horloge	En sens inverse d'horloge	En sens inverse d'horloge
Nombre de cylindres	4	4	4
Alésage mm (pouces)	108 (4.25")	108 (4.25")	108 (4.25")
Course mm (pouces)	130 (5.12")	130 (5.12")	130 (5.12")
Cylindrée dm3 (pouce3)	4.76 (290)	4.76 (290)	4.76 (290)
Nombre de soupapes	8	8	8
Taux de compression :			
EPA1			
EPA2			18.0:1
EU2	18.0:1	18.0:1	
Ordre d'allumage	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2
Puissance moteur :			
À 1500 tr/min kW (ch)	89 (139)[1)]	102 (139)[1)]	129 (139)[1)]
À 1800 tr/min kW (ch)	95 (150)[1)]	110 (150)[1)]	136 (150)[1)]
Couple maxi Nm (lbf.ft)	567 (479)	649 (479)	821 (479)
À un régime moteur tr/min	1500	1500	1500
Couple maxi Nm (lbf.ft)	504 (430)	584 (430)	722 (430)
À un régime moteur tr/min	1800	1800	1800
Ralenti bas tr/min	800 – 950	800 – 950	800 – 950
Régime à pleine charge maxi tr/min	1500/1800 [1)]	1500/1800 [1)]	1500/1800 [1)]
Poids à sec kg (lb)	575 (1268) [2,3)]	575 (1268) [2,3)]	575 (1268) [2,3)]
Poids total kg (lb)	606 (1336) [2,3)]	606 (1336) [2,3)]	606 (1336) [2,3)]

[1)] Voir la plaque moteur pour les caractéristiques
[2)] Poids selon DIN 70020-A
[3)] Poids supplém. TAD530/31/32GE SAE 2 (1800 tr/min) 36 kg (80 lb)
[4)] Embrayage et châssis compris

Désignation de type	TD720GE	TAD720GE
Poids du moteur, selon la norme DIN 70020–A	env. 750 kg (1.653 lb)	env. 760 kg (1.676 lb)
Cylindrée totale du moteur	7.150 cm^3 (2.815 Cu in)	7.150 cm^3 (2.815 Cu in)
Alésage	108 mm (4,25 “)	108 mm (4,25 “)
Course	130 mm (5,12 “)	130 mm (5,12 “)
Sens de rotation	Contraire d’horloge (côté volant moteur)	Contraire d’horloge (côté volant moteur)
Régime nominal	1500/1800 tours/minute	1500/1800 tours/minute
Régime de ralenti minimal	800-950 tours/minute	800-950 tours/minute
Cycle de fonctionnement	Diesel quatre temps	Diesel quatre temps
Système de combustion	Injection directe	Injection directe
Taux de compression	17.1:1	17.1:1
Ordre d’allumage	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4
Jeu aux soupapes, admission/échappement	0,35 /0,55 mm ±0,05 mm (0,01378”/0,0217” ±0,001969”)	0,35 /0,55 mm ±0,05 mm (0,01378”/0,0217” ±0,001969”)
Pression d’huile de lubrification au ralenti bas Température env. 120°C (248 °F) huile SAE 15W/40	Mini 150 kPa (21,75 Psi)	Mini 150 kPa (21,75 Psi)
Début d’ouverture du thermostat/ouverture complète	83°C (181,4 °F)/95°C (203 °F)	83°C (181,4 °F)/95°C (203 °F)

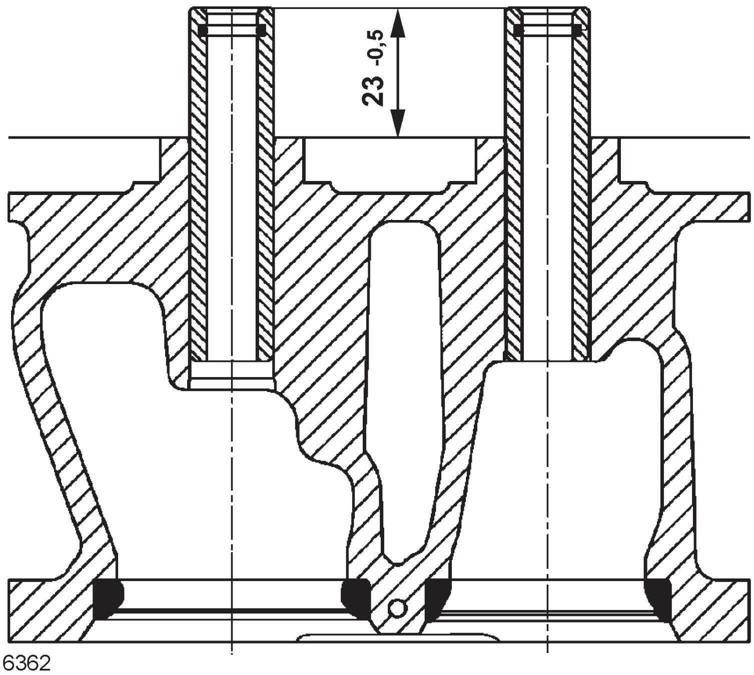
Désignation de type	TAD721GE	TAD722GE
Poids du moteur, selon la norme DIN 70020–A	env. 785 kg (1.731 lb)	env. 785 kg (1.731 lb)
Cylindrée totale du moteur	7.150 cm^3 (2.815 Cu in)	7.150 cm^3 (2.815 Cu in)
Alésage	108 mm (4,25 “)	108 mm (4,25 “)
Course	130 mm (5,12 “)	130 mm (5,12 “)
Sens de rotation	Contraire d’horloge (côté volant moteur)	Contraire d’horloge (côté volant moteur)
Régime nominal	1500/1800 tours/minute	1500/1800 tours/minute
Régime de ralenti minimal	800-950 tours/minute	800-950 tours/minute
Cycle de fonctionnement	Diesel quatre temps	Diesel quatre temps
Système de combustion	Injection directe	Injection directe
Taux de compression	18.1:1	18.1:1
Ordre d’allumage 1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4
Jeu aux soupapes, admission/échappement	0,35 /0,55 mm ±0,05 mm (0,01378”/0,0217” ±0,001969”)	0,35 /0,55 mm ±0,05 mm (0,01378”/0,0217” ±0,001969”)
Pression d’huile de lubrification au ralenti bas Température env. 120°C (248 °F) huile SAE 15W/40	Mini 80 kPa (11,6 Psi)	Mini 80 kPa (11,6 Psi)
Début d’ouverture du thermostat/ouverture complète	87°C (188,6 °F)/102°C (215,6 °F)	87°C (188,6 °F)/102°C (215,6 °F)

Désignation de type				
Sens de rotation, vue du volant moteur				
Nombre de cylindres				
Alésage mm (pouces)	TAD730GE	TAD731GE	TAD732GE	TAD733GE
Course mm (pouces)	En sens inverse	En sens inverse	En sens inverse	En sens inverse
Cylindrée dm3 (pouce3)	d’horloge	d’horloge	d’horloge	d’horloge
Nombre de soupapes	6	6	6	6
Taux de compression :	108 (4.25”)	108 (4.25”)	108 (4.25”)	108 (4.25”)
EPA1	130 (5.12”)	130 (5.12”)	130 (5.12”)	130 (5.12”)
EPA2	7,15 (436.3)	7,15 (436.3)	7,15 (436)	7,15 (436)
EU2	12	12	12	12
Ordre d’allumage				
Puissance moteur :		17,1:1		
À 1500 tr/min kW (ch)	17,1:1	17,1:1	18,0:1	18,0:1
À 1800 tr/min kW (ch)	18,0:1			
Couple maxi Nm (lbf.ft)	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4
À un régime moteur tr/min				
Couple maxi Nm (lbf.ft)	129 (208)[1)]	153 (208)[1)]	201 (273)[1)]	201 (273)[1)]
À un régime moteur tr/min	136 (222)[1)]	163 (222)[1)]	225 (306)[1)]	225 (306)[1)]
Ralenti bas tr/min	821 (718)	974 (718)	1280 (944)	1280 (944)
Régime à pleine charge maxi tr/min	1500	1500	1500	1500
Poids à sec kg (lb)	722 (638)	865 (638)	1193 (880)	1193 (880)
Poids total kg (lb)	1800	1800	1800	1800
	800 – 950	800 – 950	800 – 950	800 – 950
	1500/1800 [1)]	1500/1800 [1)]	1500/1800[1)]	1500/1800[1)]
	760 (1674) [2)]	760 (1674) [2)]	785 (1731)[2)]	785 (1731)[2)]
	804 (1773) [2)]	804 (1773) [2)]	826 (1821)[2)]	826 (1821)[2)]

[1)] Voir la plaque moteur pour les caractéristiques
[2)] Poids selon DIN 70020-A
[3)] Poids supplém. TAD530/31/32GE SAE 2 (1800 tr/min) 36 kg (80 lb)
[4)] Embrayage et châssis compris

Désignation de type	**TD720VE**	**TAD720/721/722VE**
Poids du moteur, selon la norme DIN 70020–A	env. 570 kg (1.257 lb)	env. 572 kg (1.261 lb)
Cylindrée totale du moteur	7.150 cm^3 (2.815 Cu in)	7.150 cm^3 (2.815 Cu in)
Alésage...	108 mm (4,25 “)	108 mm (4,25 “)
Course	130 mm (5,12 “)	130 mm (5,12 “)
Sens de rotation	Contraire d’horloge	Contraire d’horloge
....	(côté volant moteur)	(côté volant moteur)
Régime nominal...	1800 tours/minute	2000-2300 tours/minute
Régime de ralenti minimal	850-950 tours/minute	800-950 tours/minute
Cycle de fonctionnement	Diesel quatre temps	Diesel quatre temps
Système de combustion	Injection directe	Injection directe
Taux de compression...	18.4:1	18.4:1 (palier 1), 19.0:1 (étape 2)
Ordre d’allumage 1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	
Jeu aux soupapes, admission/échappement......................	0,35 /0,55 mm ±0,05 mm (0,01378”/0,0217” ±0,001969”)	0,35 /0,55 mm ±0,05 mm (0,01378”/0,0217” ±0,001969”)
Pression d’huile de lubrification au ralenti bas Température env. 120°C (248 °F) huile SAE 15W/40	Mini 150 kPa (21,75 Psi)	Mini 80 kPa (11,6 Psi)
Début d’ouverture du thermostat/ouverture complète	83°C (181,4 °F)/95°C (203 °F)	87°C (188,6 °F)/102°C (215,6 °F)

Guide de soupape, la position de montage



P0016362

Liquide de refroidissement

Glycol Volvo Penta, mélange à 45/55 % avec de l'eau, voir les spécifications ci-dessous

Protection contre la corrosion

Utilisé dans les pays sans risque de gel.[2)]

[2)] L'additif anticorrosion ne doit pas être mélangé avec du liquide de refroidissement ou un autre liquide anticorrosion, des effets négatifs sont à craindre.

Spécification d'eau:

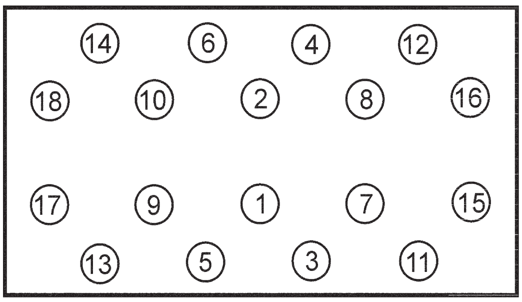
Pour éviter le risque de colmatage du système de refroidissement, le liquide de refroidissement doit être mélangé avec de l'eau conforme à la norme ASTM D4985.
En cas de doutes sur la pureté de l'eau, de l'eau distillée ou un mélange de liquide de refroidissement prêt à l'emploi seront utilisés.

Lubrification

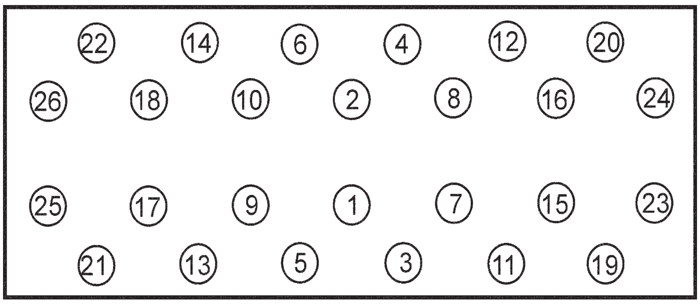
Lubrification	Lubrification par circulation sous pression
Huile SAE	15W 40
Température d'huile dans le carter d'huile	Normale 80°C (176 °F) Maxi. 125°C (257 °F)
Pression d'huile au régime nominal	
TAD530-532	450-480 kPa
TAD730-733	480-520 kPa
TD520GE/TAD520GE (1500 tr/min)	280 kPa (40,61 Psi)
TD520/GE/TAD720GE (1800 tr/min)	330 kPa (47,86 Psi)
TD520VE	440 kPa (63,81 Psi)
TAD520VE	390 kPa (56,56 Psi)
TD720GE/TAD720/721/722GE	400 kPa (58,01 Psi)
TD720VE	450 kPa (65,26 Psi)
TAD720VE/TAD721VE	350 kPa (50,76 Psi)
Réglage, témoin de pression d'huile :	
520/720 /721/722GE, 732, 733	200 kPa (29,01 Psi)
520/720/721/722 VE, 530, 531, 730, 731, 532	50 kPa (7,25 Psi)
Contenance d'huile, filtre inclus:	
TD520GE/TAD520GE	10 litres (2,64 gal)
TD520VE/TAD520VE	13 litres (3,43 gal)
TD/TAD720, TAD721/722VE, TAD730/731GE	20 litres (5,28 gal)
TAD721/722GE, TAD732/733GE	34 litres (8,98 gal)

Ordre de serrage pour les vis de culasse.

Côté tubulure d'admission TD/TAD 520
TAD530-532



Côté tubulure d'admission TD/TAD 720, 721, 722
TAD730-733



Couple de serrage

N.B. Les vis de culasse doivent seulement être réutilisées cinq fois.

Étape 1	50 Nm (36,88 lbf ft)
Étape 2	130 Nm (95,88 lbf ft)
Étape 3	90° serrage angulaire

Couple de serrage

Le couple de serrage s'applique à des vis et des écrous huilés. Les pièces dégraissées (lavées) seront huilées avant l'assemblage.

Couples de serrage particuliers — Nm (lbf ft) / serrage angulaire

Groupe 21 Moteur

Fixation de moteur.. **260 (191,77)**
Démarreur .... **70 (51,63)**
Carter de distribution .... **21 (15,49)** (±2 (1,48))

Paliers de vilebrequin

N.B. Les vis de paliers de vilebrequin doivent seulement être réutilisées trois fois.

Étape 1 .... **50 (36,88)**
Étape 2 .... serrage angulaire **60°**
Étape 3 .... serrage angulaire **60°**

Paliers de bielle

N.B. Des vis neuves à chaque nouveau montage.

Étape 1 .... **30 (22,13)**
Étape 2 .... serrage angulaire **60°**
Étape 3 .... serrage angulaire **60°**

Volant moteur
A) Volant moteur avec une longueur de filetage de 30 mm
Étape 1: .... **20 (14,75) – 30 (22,13)**
Étape 2: .... serrage angulaire **60°**
Étape 3: .... serrage angulaire **30°**
B) Volant moteur avec longueur de filetage entre 35 et 45 mm
Étape 1: .... **20 (14,75) – 30 (22,13)**
Étape 2: .... serrage angulaire **60°**
Étape 3: .... serrage angulaire **60°**
C) Volant moteur avec longueur de filetage entre 50 et 85 mm
Étape 1: .... **30 (22,13) – 40 (29,50)**
Étape 2: .... serrage angulaire **60°**
Étape 3: .... serrage angulaire **60°**

Carter de volant moteur
M12.. **99 (73,02)** (±10 (7,38))
M16.. **243 (179,23)** (±25 (18,44))

Culasse
Voir la page précédente

Poulie

N.B. Les vis pour la poulie devront être remplacées lorsqu'elles ont été réutilisées trois fois.
Étape 1: .... **45 (33,19)** (±5 (3,69))
Étape 2: .... serrage angulaire **60°**
Étape 2: .... serrage angulaire **60°**
Amortisseur d'oscillations.. **70 (51,63)**

Cache-soupapes
Vis, cache-culbuteur .... **11 (8,11)** (±1 (0,74))
Écrou de réglage de soupape .... **20 (14,75)** (±2 (1,48))
Rampe de culbuteur .... **21 (15,49)**
Vis de reniflard.. **9 (6,64)** (±1 (0,74))

Groupe 22 Système de lubrification — Nm (lbf ft) / serrage angulaire

Refroidisseur d'huile, vis de fixation	**21 (15,49)** (±2 (1,48))
Refroidisseur d'huile, vis banjo	
Étape 1	**80 (59)**
Étape 2	**160 (118,01)**
Bouchons de refroidisseur d'huile	**80 (59)**
Capot avant/corps de pompe à huile	**21 (15,49)** (±2 (1,48))
Soupape de pression du système	**8-9 (5,9-6,64)**
Tuyau d'aspiration d'huile	**21 (15,49)** (±2 (1,48))
Carter d'huile	**21 (15,49)** (±2 (1,48))
Témoin de pression d'huile	**18 (13,28)** (±2 (1,48))
Tuyau de refoulement d'huile, turbo	**21 (15,49)** (±2 (1,48))
Canalisation retour d'huile turbo	**21 (15,49)** (±2 (1,48))

Groupe 23 Système d'alimentation

Vis, régulateur, pignon intermédiaire	**21 (15,49)**
Vis, douille de tige de commande	**10 (7,38)** (±2 (1,48))
Vis, régulateur de régime	**17 (12,54)** (±1,5 (1,106))
Vis à collet, pompe d'injection	
Étape 1: Serrage	**5 (3,69)**
Étape 2: Desserrer les vis pour la bride de la pompe d'injection	**60°** (sens contraire d'horloge)
Étape 3: Tourner la pompe d'injection jusqu'à buter	Sens contraire d'horloge
Étape 4	serrage angulaire **60°**
Étape 5	**7 (5,16)**
Étape 6	**10 (7,38)**
Étape 7	**30 (22,13)**
Etrier d'injecteur	**19 (14,01)** (±2 (1,48))
Écrou d'injecteur	**45 (33,19)** (±5 (3,69))
Canalisations de carburant	
Vis banjo, canalisations de carburant	**34 (25,08)**

Tuyau de refoulement

N.B. Remplacer par un tuyau de refoulement neuf après chaque désassemblage.

N.B. Faire attention de bien serrer tous les tuyaux de refoulement au même couple.

Étape 1	**5 (3,69)**
Étape 2	**25 (18,44)** (±3,5 (2,58))
Solénoïde d'arrêt	**21 (15,49)**
Vanne de dérivation	**30 (22,13)**

Groupe 25 Systèmes d'admission et d'échappement

Tubulure d'admission	**11 (8,11)** (±1 (0,74))
Écrous pour le collecteur d'échappement	**25 (18,44)** (±2,5 (1,844))
M8 Écrous, turbo au collecteur d'échappement	**21 (15,49)** (±2 (1,48))
M10 Écrous, turbo au collecteur d'échappement	**40 (29,50)** (±4 (2,95))

Groupe 26 Système de refroidissement

Boîtier de thermostat	**21 (15,49)** (±2 (1,48))
Sonde de température	**21 (15,49)** (±2 (1,48))
Pompe à liquide de refroidissement	**21 (15,49)** (±2 (1,48))

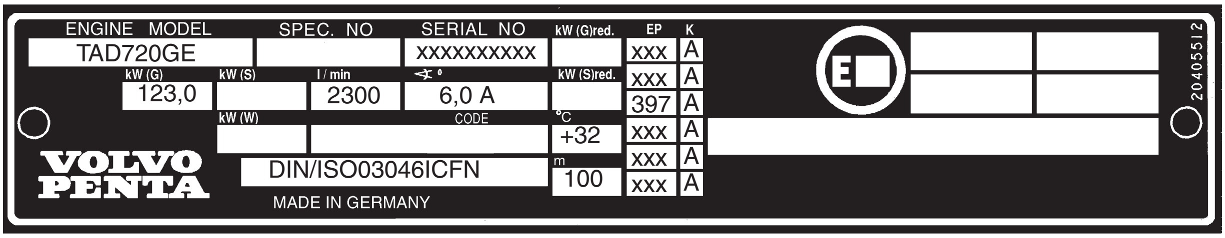
Détermination de l'épaisseur de cale pour l'échange de pompe d'injection

Formule mathématique pour une nouvelle épaisseur de cale : T_S = Ek - (L_0+ A/100)
Épaisseur de cale réelle, S_s, donnée par le tableau 2. $S_S \rightarrow T_S$
N.B. Cette formule s'applique pour l'échange de la pompe d'injection UNIQUEMENT

Calcul 1 Explication	Facteur		Ex.	TD/TAD 520/720/721/722					
N° de cylindre :	XXX			**Cyl.: 1**	**Cyl.: 2**	**Cyl.: 3**	**Cyl.: 4**	**Cyl.: 5**	**Cyl.: 6**
Numéro de fabrication de la pompe d'injection	XXX								
Code EP :	**EP**		397						
Cote de montage corrigée, voir le tableau 3	**E_k**		146,9						
Cote de base sur la pompe d'injection, voir le tableau 1		**L_0**	-	143					
Tolérance de fabrication, voir la pompe d'injection	**A/100**	-	0,63						
Epaisseur de cale théorique	**T_S**	=	3,27						
Epaisseur de cale réelle, voir le tableau 2	**S_S**	~	3,3						

Exemple: Echange de pompe d'injection pour le cylindre 3 sur un moteur TAD 720.

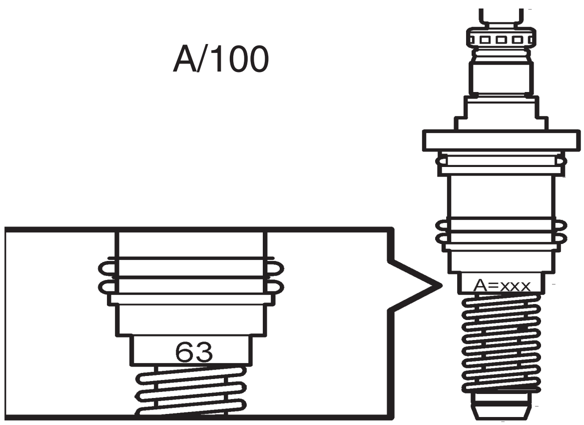
1. Relever le code EP pour le cylindre 3 sur la plaque moteur dans la colonne "EP", par ex. 397.
   (Ordre de lecture d'en haut: ligne 1 = cyl. 1, ligne 2 = cyl. 2, etc.)
2. A l'aide du code EP, relever la cote de montage corrigée pour la pompe d'injection, **E_k**, dans le tableau 3.
   Ex. Code EP = 397 → E_k = 146,9 mm.



3. Relever la tolérance de fabrication pour la longueur de la pompe d'injection, **A**, pour la pompe d'injection neuve, Ex. 63 (voir l'illustration)

   N.B. Si la valeur ne se voit pas, enlever les éventuelles salissures **sans** racler.
4. Relever la cote standard pour la pompe d'injection, **L_0**, dans le tableau 1.
   Ex. 143 mm.

La valeur de tolérance A est divisée par 100 dans les calculs



5. Déterminer l'épaisseur de cale théorique, **T_S**, avec la formule: **T_S= E_k – (L_0 + A/100)**
   (Voir également l'exemple dans "Calcul 1")
   Ex. T_S = 146,9 mm – (143 mm + 0,64 mm)
   T_S = 4,54
6. Choisir l'épaisseur de cale, **S_S**, avec le tableau 2.
   Ex. T_S= 4,54 mm → S_S= 4,5 mm

Détermination de l'épaisseur de cale lorsque l'injecteur doit s'ouvrir

S'effectue lors de l'échange du bloc moteur, de l'arbre à cames ou du poussoir à galet.

Formule mathématique pour une nouvelle épaisseur de cale:

$T_s = L-[(Fb_{akt}- Fb_{nom})x\ Vh_{korr}+ Vh_{nom}+ L_o+ A/100)]$

L'épaisseur de cale réelle est donnée dans le tableau 2. $T_S \rightarrow S_S$

N.B. Après la détermination de l'épaisseur de cale **TOUJOURS** déterminer un nouveau code EP conformément au "Calcul 3", pour que, par la suite, un éventuel échange de pompe soit exact.

Calcul 2.1 **Explication**	**Facteur**		**Ex.**	**TD/TAD 520/720/721/722**					
N° de cylindre:	XXX		XXX	**Cyl.: 1**	**Cyl.: 2**	**Cyl.: 3**	**Cyl.: 4**	**Cyl.: 5**	**Cyl.: 6**
Numéro de fabrication de la pompe d'injection	XXX		XXX						
Angle d'injection, mesuré sur le rapporteur	**Fb_{akt}**		5,5						
Angle d'injection, voir la plaque moteur ∠°	**Fb_{nom}**	-	6						
Somme 1 (Fb_{akt}- Fb_{nom})	**S1**	=	-0,5						
Contrainte, facteur de correction, voir le tableau 1	**Vh_{korr}**	x	0,14						
Somme 2 (S1x Vh_{korr})	**S2**	=	-0,07						
Levée d'arbre à cames, voir le tableau 1	**Vh_{nom}**	+	6,11						
Cote de base sur la pompe d'injection, voir le tableau 1	**L_0**	+	143						
Tolérance de fabrication, voir la pompe d'injection	**A/100**	+	0,63						
Somme 3 (S2+ Vh_{nom}+L_o+A/100)	**S3**	=	149,67						

Calcul 2.2 **Explication**	**Facteur**		**Ex.**	**Cyl.: 1**	**Cyl.: 2**	**Cyl.: 3**	**Cyl.: 4**	**Cyl.: 5**	**Cyl.: 6**
Longueur entre le bloc et le poussoir à galet	**L**		152,18						
Somme 3 (S2+ Vh_{nom}+L_0+A/100)	**S3**	-	149,67						
Epaisseur de cale théorique (L-S3)	**T_S**	=	2,55						
Epaisseur de cale réelle, voir le tableau 2	**S_S**	~	2,6						

FACTEUR	**UNITE**	**EXPLICATION**
Fb_{akt}	ºC/A	Angle d'injection, mesuré sur le relevé suivant la méthode
Fb_{nom}	ºC/A	Angle d'injection, relevé sur la plaque moteur
Vh_{korr}	mm/ºC/A	Contrainte, facteur de correction, relevé dans le tableau 1
Vh_{nom}	mm	Levée d'arbre à cames, valeur nominale, relevée dans le tableau 1
L	mm	Longueur mesurée entre le bloc et le galet poussoir suivant la méthode
L_0	mm	Cote de base sur la pompe d'injection.
A/100	mm	Tolérance de fabrication, inscrite sur la pompe d'injection
T_S	mm	Epaisseur de cale théorique
S_S	mm	Epaisseur de cale réelle
S (1, 2, 3)	xxx	Somme de calcul
EP	xxx	Valeur de code relevée dans le tableau 3 ou sur la plaque moteur
E_k	mm	Somme de calcul pour déterminer le code EP

Détermination de la cote de montage corrigée, E_k et du code EP pour la pompe d'injection

N.B. Lors de l'échange du bloc moteur, de l'arbre à cames ou du poussoir à galet, la cote de montage corrigée, E_k, doit être recalculée et le code EP sur la plaque de moteur devra être modifié.

Formule mathématique pour la cote de montage corrigée, E_k:

$E_k = L - [(Fb_{akt} - Fb_{nom}) \times Vh_{korr} + Vh_{nom})]$

Le nouveau code EP est relevé dans le tableau 3,2 $E_k \rightarrow$ code EP

Calcul 3.1 **Explication**	**Facteur**		**Ex.**	**TD/TAD 520/720/721/722**					
N° de cylindre :	XXX		XXX	Cyl.: 1	Cyl.: 2	Cyl.: 3	Cyl.: 4	Cyl.: 5	Cyl.: 6
Numéro de fabrication de la pompe d'injection:	XXX		XXX						
Angle d'injection, mesuré sur le rapporteur	Fb_{akt}		5,5						
Angle d'injection, voir la plaque moteur ∠°	Fb_{nom}	-	6						
Somme 1 (Fb_{akt}- Fb_{nom})	**S1**	=	-0,5						
Facteur de correction, voir le tableau 1	Vh_{korr}	x	0,14						
Somme 2 (S1x Vh_{korr})	**S2**	=	-0,07						
Levée d'arbre à cames, voir le tableau 1	Vh_{nom}	+	6,11						
Somme 3 (S2x Vh_{nom})	**S3**	=	6,04						

Calcul 3.2 **Explication**	**Facteur**		**Ex.**	**Cyl.: 1**	**Cyl.: 2**	**Cyl.: 3**	**Cyl.: 4**	**Cyl.: 5**	**Cyl.: 6**
Longueur entre le bloc et le poussoir à galet	**L**		152,22						
Somme 3 (S2x Vh_{nom})	**S3**	-	6,04						
E_k (L- S3= E_k)	E_k	=	146,18						
E_k arrondi à la valeur la plus proche dans tableau 3	E_k	~	146,175						
Code EP (E_k→ tableau 3 → code EP)	**EP**	=	344						

Tableau 1 (Angle d'injection)

Fb_{nom} Angle d'injection	Type d'arbre à cames	Vh_{nom} Levée d'arbre à cames	Vh_{korr} Contrainte, facteur de correction	L_o (mm) Cote de base, longueur de la pompe
[ºC/A APMH]		[mm]	[mm/ºC/A]	[mm]
5	A	6,32	0,14	143 (L_o)
6		6,11		
7		5,9		
8		5,7		
9		5,5		
10		5,31		
4	B	5,7	0,14	143 (L_o)
4,5		5,6		
5		5,5		
5,5		5,4		
6		5,31		
7		5,1		
8		4,9		
2	S	6,2	0,00	143 (L_o)
2,5		6,11		
3		6,02		
3,5		5,93		
4		5,84		
4,5		5,75		
5		5,66		
5,5		5,58		
6		5,49		

Tableau 2

Epaisseur théo-rique ”T_s” (mm)	Epaisseur de cale ”S_s” (mm)	Epaisseur théo-rique ”T_s” (mm)	Epaisseur de cale ”S_s” (mm)
0,95–1,049	1,0	3,05–3,149	3,1
1,05–1,149	1,1	3,15–3,249	3,2
1,15–1,249	1,2	3,25–3,349	3,3
1,25–1,349	1,3	3,35–3,449	3,4
1,35–1,449	1,4	3,45–3,549	3,5
1,45–1,549	1,5	3,55–3,649	3,6
1,55–1,649	1,6	3,65–3,749	3,7
1,65–1,749	1,7	3,75–3,850	3,8
1,75–1,849	1,8	3,85–3,949	3,9
1,85–1,949	1,9	3,95–4,049	4,0
1,95–2,049	2,0	4,05–4,149	4,1
2,05–2,149	2,1	4,15–4,249	4,2
2,15–2,249	2,2	4,25–4,349	4,3
2,25–2,349	2,3	4,35–4,449	4,4
2,35–2,449	2,4	4,45–4,549	4,5
2,45–2,549	2,5	4,55–4,649	4,6
2,55–2,649	2,6	4,65–4,749	4,7
2,65–2,749	2,7	4,75–4,849	4,8
2,75–2,849	2,8	4,85–4,949	4,9
2,85–2,949	2,9	4,95–5,049	5,0
2,95–3,049	3,0		

1 mm = 0,03937 “

Tableau 3

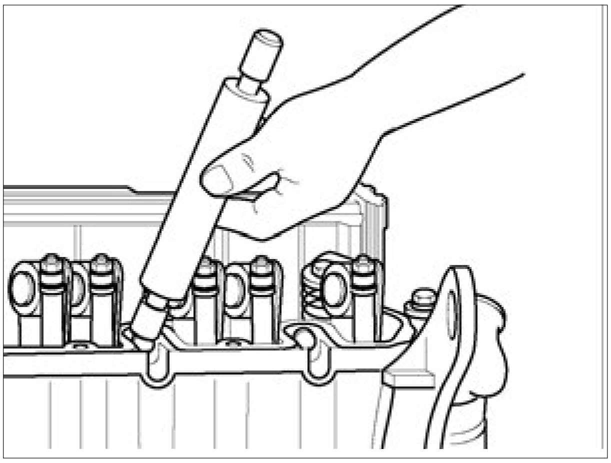
E_k (mm)	EP-code	E_k (mm)	EP-code	E_k (mm)	EP-code	E_k (mm)	EP-code	E_k (mm)	EP-code
144,5		145,1		145,7	349	146,3	373	146,9	397
144,525		145,125		145,725	350	146,325	374	146,925	398
144,55		145,15		145,75	351	146,35	375	146,95	399
144,575		145,175		145,775	352	146,375	376	146,975	400
144,6		145,2		145,8	353	146,4	377	147,0	401
144,625		145,225		145,825	354	146,425	378	147,025	
144,65		145,25		145,85	355	146,45	379	147,05	
144,675		145,275		145,875	356	146,475	380	147,075	
144,7		145,3		145,9	357	146,5	381	147,1	
144,725		145,325		145,925	358	146,525	382	147,125	
144,75		145,35	335	145,95	359	146,55	383	147,15	
144,775		145,375	336	145,975	360	146,575	384	147,175	
144,8		145,4	337	146,0	361	146,6	385	147,2	
144,825		145,425	338	146,025	362	146,625	386	147,225	
144,85		145,45	339	146,05	363	146,65	387	147,25	
144,875		145,475	340	146,075	364	146,675	388	147,275	
144,9		145,5	341	146,1	365	146,7	389	147,3	
144,925		145,525	342	146,125	366	146,725	390	147,325	
144,95		145,55	343	146,15	367	146,75	391	147,35	
144,975		145,575	344	146,175	368	146,775	392	147,375	
145,0		145,6	345	146,2	369	146,8	393	147,4	
145,025		145,625	346	146,225	370	146,825	394	147,425	
145,05		145,65	347	146,25	371	146,85	395	147,45	
145,075		145,675	348	146,275	372	146,875	396	147,475	

1 mm = 0,03937 “

Contrôle et réglages

Essai de compression

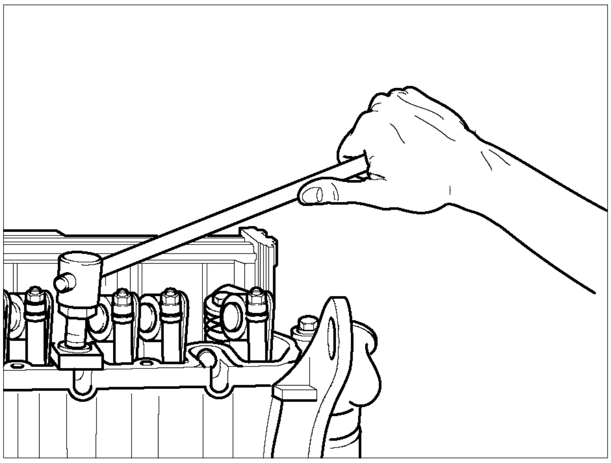
(21002)



Outils spéciaux:

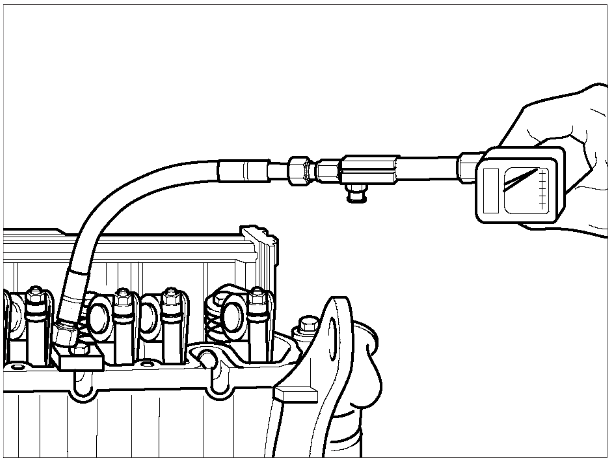
Adaptateur pour l'essai de compression 999 8694

Indicateur de compression 998 8539



Les injecteurs sont déposés, le jeu aux soupapes a été vérifié.

1. Monter l'adaptateur, 999 8694.
2. Utiliser le porte-injecteur existant.
   Serrer la vis au couple de....................... **19**±2 **Nm**.
   (**14,01**±1,48 **lbf ft**)

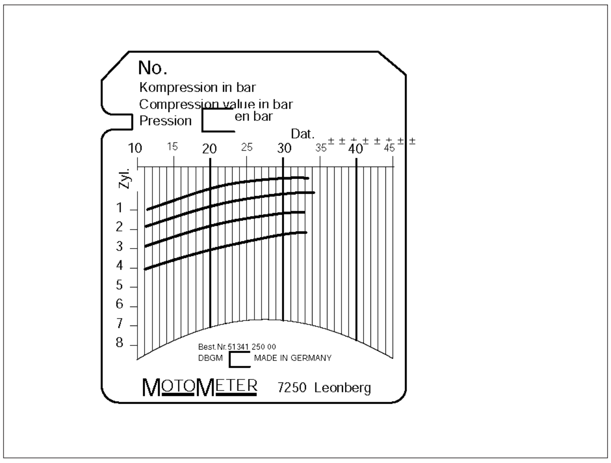


3. Brancher l'indicateur de compression, 998 8539. Faire tourner le moteur au démarreur.
   Compression:.....................**3 - 3,8 MPa (30-38 bar)**.

N.B. Vérifier que la tige de commande est en position d'aucune alimentation (mode arrêt).

La compression mesurée dépend du régime de démarrage pendant la mesure ainsi que la pression d'air ambiant.

Il est difficile de donner des valeurs limites exactes à cause de l'influence de la pression d'air ambiant. Nous recommandons d'utiliser la mesure de la compression pour comparer la pression entre les différents cylindres d'un moteur. **Si un cylindre présente une différence de pression supérieure à 15%, le cylindre concerné devra être désassemblé pour rechercher l'origine de cette différence.**



N.B. Monter l'injecteur avec un joint en cuivre neuf.
Serrer au couple de .... **19** ±2 **Nm**.
(**14,01**±1,48 **lbf ft**)
Monter le nouveau tuyau de refoulement de carburant.
Serrer en deux étapes de **5**
respectivement .... **25**$^{+3,5}_{0}$ **Nm**.
(**18,44**$^{+2,581}_{0}$**lbf ft**)

⚠ **IMPORTANT !** Tous les tuyaux de refoulement doivent être serrés au même couple.

Serrer le cache-culbuteur au couple de **.........** **11** ±1 **Nm**.
(**8,11** ±0,74 **lbf ft**)

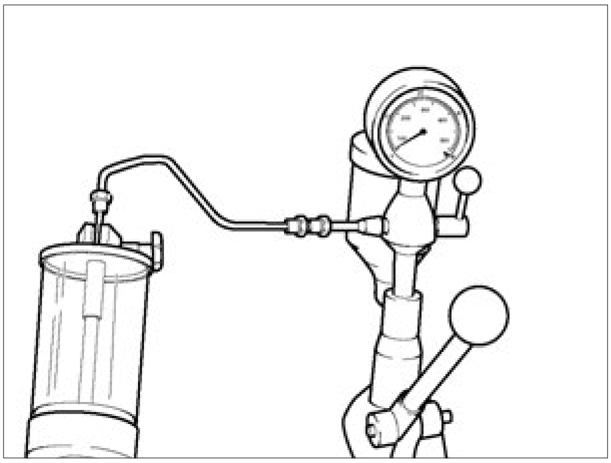
N.B. Les tuyauteries de retour de fuite doivent toujours être remis en place s'ils ont été enlevés.

Injecteur, contrôle/réglage

(23712, 23713)

N. B. Observer une propreté absolue pour les travaux sur l'équipement d'injection. Utiliser uniquement du fluide d'essai propre conforme à la norme ISO 4113 ou du gazole pur pour tester l'injecteur.

N. B. Laisser un atelier agréé effectuer le test et les réglages. Le test demande un équipement spécial qui n'est pas vendu par Volvo Penta.

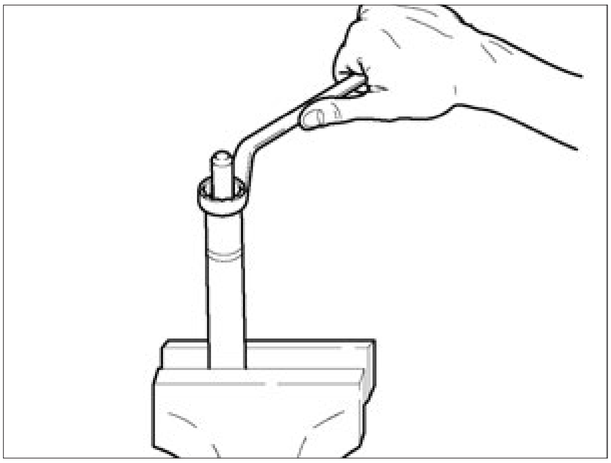


⚠ **AVERTISSEMENT !** Faire extrêmement attention au jet de carburant éventuel lors d'intervention sur la buse d'injecteur. Le jet de carburant peut pénétrer profondément dans les tissus et provoquer un empoisonnement du sang.

1. Raccorder l'injecteur au testeur.
2. Contrôler la pression d'ouverture.
   Pour la valeur de contrôle de la pression d'ouverture, voir "Caractéristiques techniques".

   N.B. La pression d'ouverture est différente pour un injecteur rodé et un injecteur ou un ressort neuf.
3. Vérifier l'étanchéité après l'ouverture de l'injecteur. La pression ne doit pas chuter de plus de 50 bar (725,19 psi)/5 s.

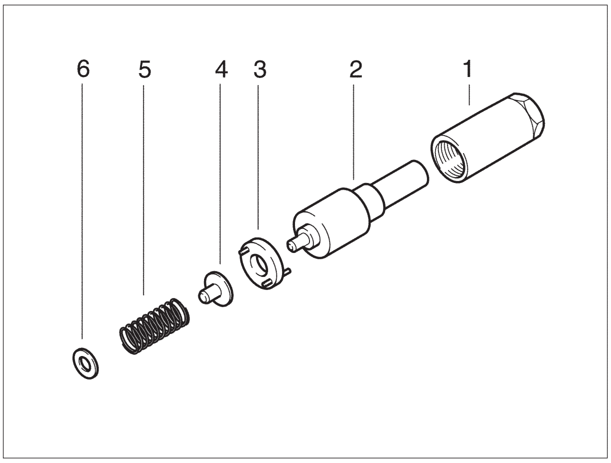
   Vérifier qu'aucune gouttelette ne se forme en maintenant une pression constante, 20 bars (290,08 psi) en-dessous de la pression d'ouverture, pendant 10 secondes.



Réglage de la pression d'ouverture sur l'injecteur

⚠ **IMPORTANT !** Observer une propreté absolue et une grande précision pour ne pas mélanger les pièces.

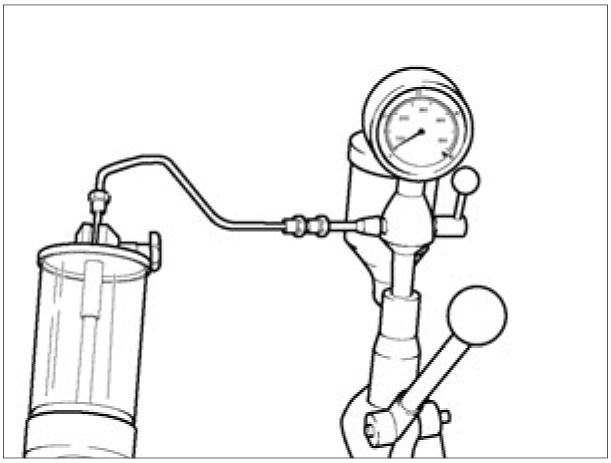
4. Dévisser l'écrou d'injecteur et déposer toutes les pièces.
5. Nettoyer les pièces à l'aide d'un équipement ultrason ou avec de l'essence ou autre produit nettoyant.
6. Vérifier les pièces de l'injecteur dans un microscope.
7. Plonger les pièces dans du fluide d'essai avant l'assemblage.



Ordre de désassemblage des pièces:

1 Écrou d'injecteur
2 Nez d'injecteur
3 Guidage à l'aide de plots de positionnement
4 Tige-poussoir
5 Ressort
6 Cales

8. Régler la pression en choisissant une cale adéquate. (Une cale plus épaisse augmente la pression d'ouverture.)
Serrer l'écrou d'injecteur.......................... **45** ±5 **Nm**
. (**33,19** ±3,69 **lbf ft**)
Vérifier de nouveau l'injecteur dans le testeur.



9. Vérifier l'étanchéité

Essuyer l'injecteur et l'écrou d'injecteur – sécher à l'air comprimé. Enfoncer la poignée du testeur pour avoir une pression d'environ 20 bars en dessous de la pression d'ouverture relevée précédemment.

Exemple: Indication du manomètre:	255 bars
	-20 bars
régler sur:	235 bars

Pour la pression d'ouverture, voir les Caractéristiques techniques (1MPa = 10bar)

10. L'injecteur est étanche si aucune gouttelette n'apparaît dans les 10 secondes.

11. Si des gouttelettes apparaissent, l'injecteur devra être désassemblé et nettoyé pour réparer la fuite. Si le problème persiste, l'injecteur devra être remplacé. Toute réutilisation est interdite.

12. Essai de claquement et de forme de jet.

N. B. Pour cet essai, le manomètre du testeur doit être arrêté.

L'essai de claquement est un contrôle auditif de la facilité de déplacement de l'aiguille d'injecteur dans le corps de ce dernier. Des injecteurs neufs ne produisent pas le même bruit que des injecteurs rodés. Le bruit s'intensifie avec l'usure du siège de l'aiguille. Si un injecteur ne produit aucun claquement bien qu'il ait été nettoyé, celui-ci devra être remplacé.

Un injecteur rodé doit produire un bruit bien net lorsque la poignée est déplacée rapidement et présenter un jet réparti de manière uniforme. Il est difficile de déterminer l'état d'un injecteur en se basant uniquement sur la forme du jet.

Une forme de jet incorrecte peut provoquer des dégâts sur le moteur.

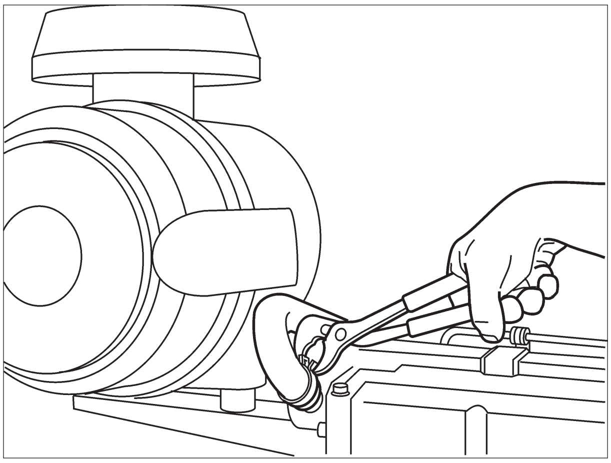
Désassemblage, moteur complet

Outils spéciaux:

Support pour l'assemblage du moteur (Support de pièce).	998 6485
Dispositif de fixation du moteur	999 8671
Extracteur	999 6400
Bague, dépose d'injecteur...	999 8007
Clé à filtre	999 9179
Outil de pression, (tige de commande)..............................	999 8682
Clé à filtre	999 9179

Les méthodes de réparation indiquées dans ce chapitre concernent les spécifications standard. Autrement dit, les composants équipant des moteurs spécialement construits ne sont pas présentés.

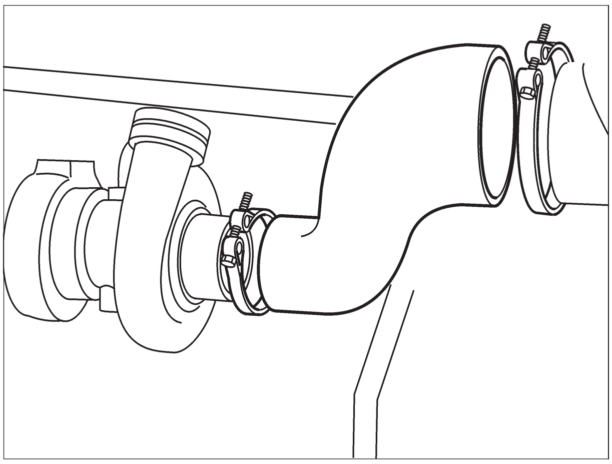
Déshabillage du moteur



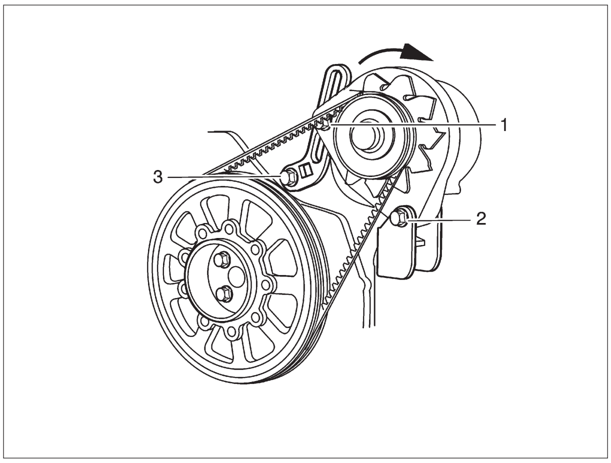
1. Effectuer un repérage et déposer tous les câbles et boîtiers de connexion.
   Déposer le coude d'échappement.

2. Vidanger et récupérer l'huile et le liquide de refroidissement restant et les mettre au rebut conformément aux directives environnementales en vigueur.

3. Desserrer le collier sous le filtre à air et dégager ce dernier.



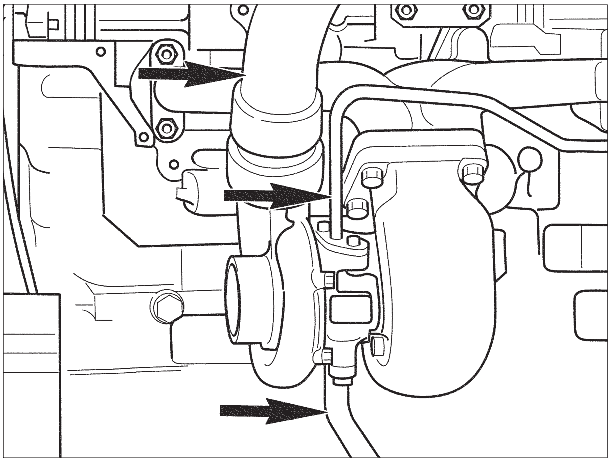
4. Déposer le tuyau entre le turbo et le boîtier de filtre.



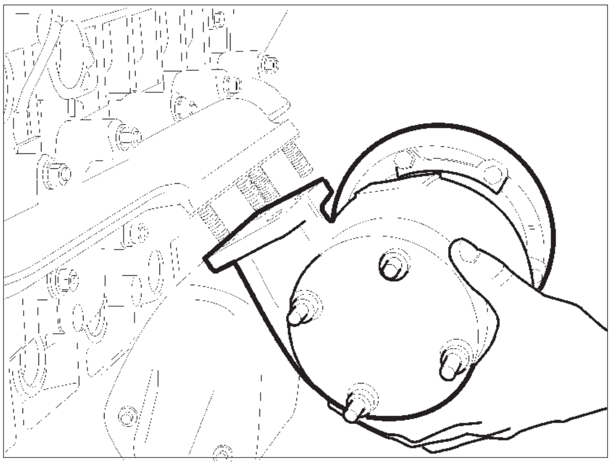
5. Déposer l'alternateur et la prise de force supplémentaire, voir ”Courroies d'entraînement, réglage et échange”.

Montage du dispositif de fixation du moteur

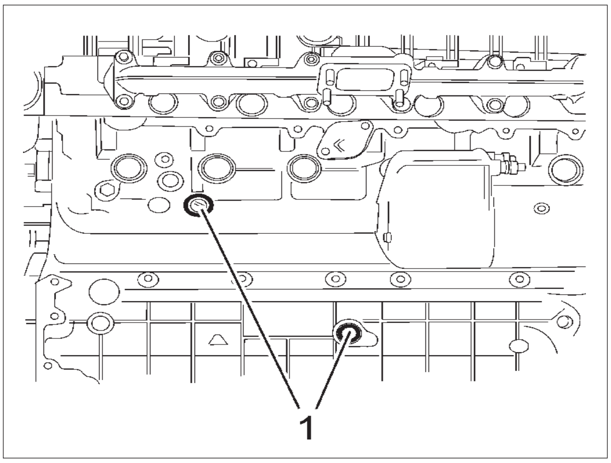
Turbocompresseur, dépose



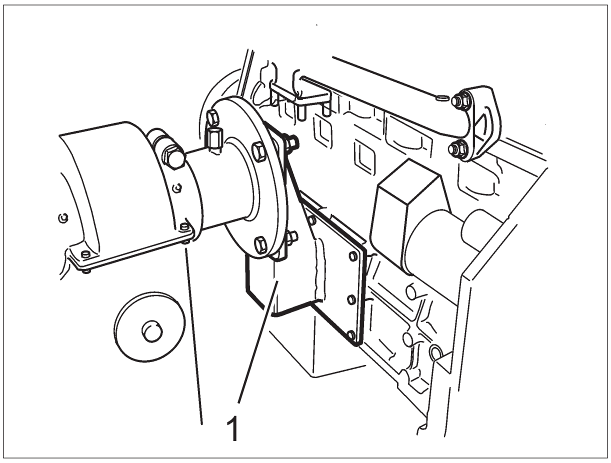
1. Déposer la conduite de refoulement d'huile, la conduite de retour d'huile et le tuyau d'air de suralimentation.



2. Enlever les écrous de fixation et déposer le turbo.



3. Placer des bouchons de protection (**1**) sur le turbo et sur les raccordements des conduites de refoulement d'huile et de retour d'huile.



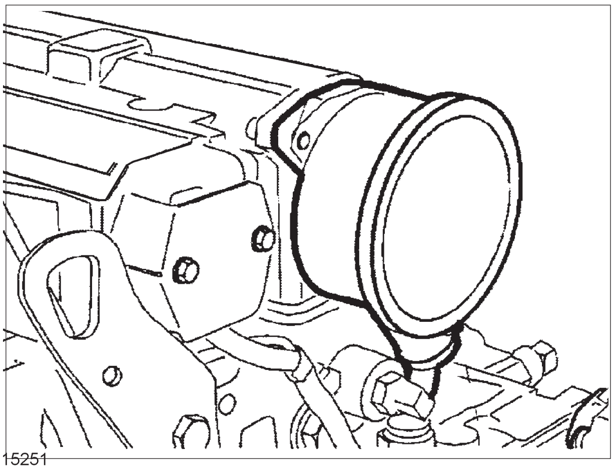
4. Positionner le dispositif de fixation 999 8671 (**1**) sur le moteur et serrer au couple de .... **25 Nm**.

(18,44 lbf ft)

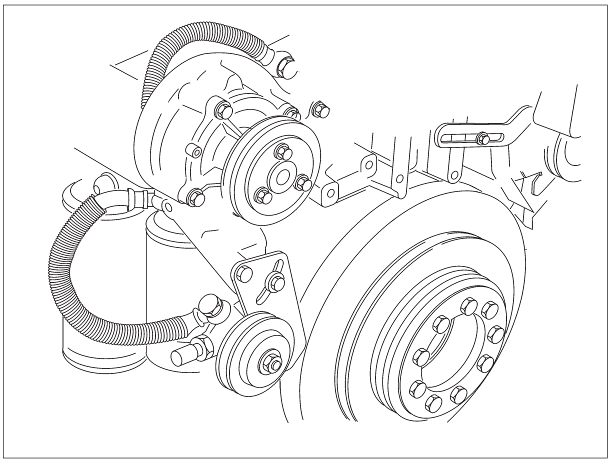
N.B. Utiliser les vis jointes, elles ont une résistance supérieure à celle des vis standard.

5. Fixer le moteur dans le bâti pivotant.

Moteur, désassemblage

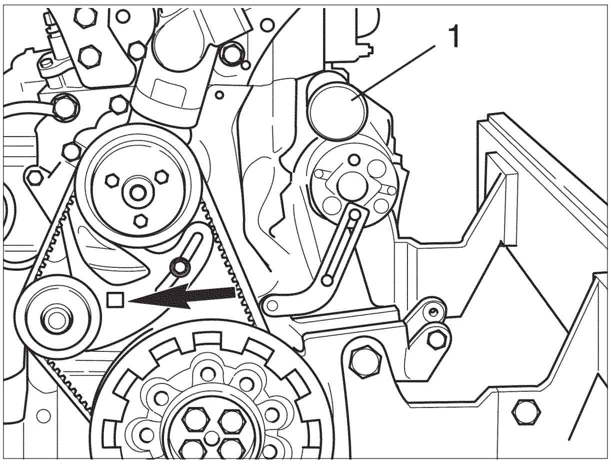

15251

1. Déposer le piège à huile du reniflard de carter (voir illustration).
2. Récupérer l'huile en surplus et la mettre au rebut conformément aux directives environnementales en vigueur.

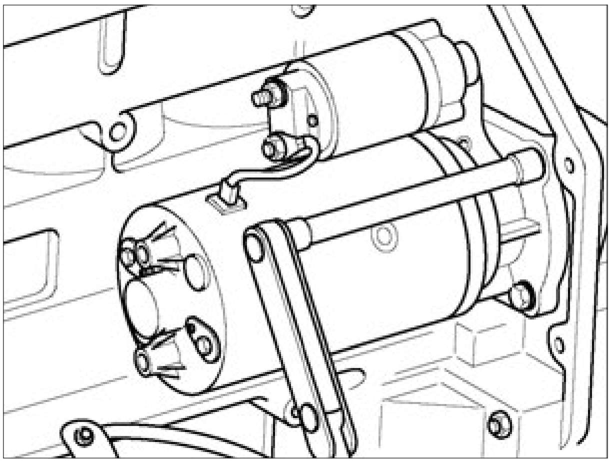


3. Débrancher le tuyau de carburant entre le filtre et la pompe d'alimentation. Déposer la pompe d'alimentation, la courroie trapézoïdale et le support. Déposer la tuyauterie de carburant entre le filtre et le canal.. de filtre.

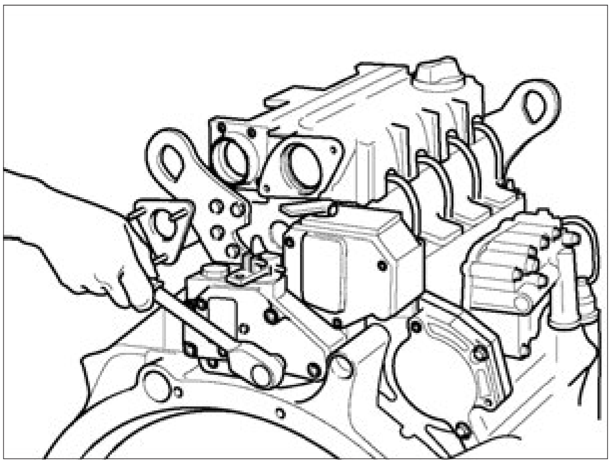
N.B. Boucher le système d'alimentation pour éviter toute pénétration d'impuretés dans le circuit.



4. Déposer le tuyau d'évacuation du liquide de refroidissement (**1**) si besoin est (cf. l'illustration).

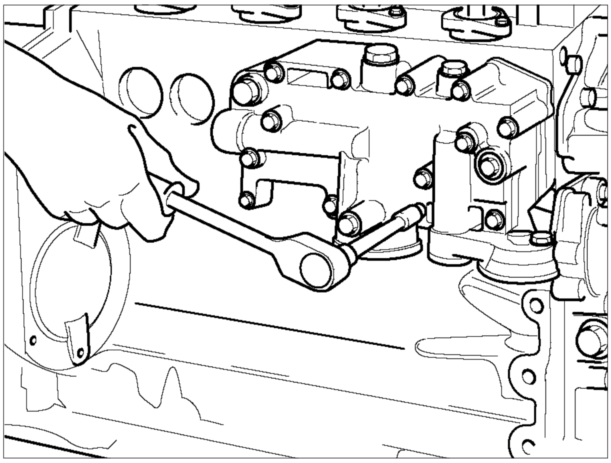


5. Le démarreur peut être déposé à ce stade, mais il est plus simple de le laisser en place et plutôt de le déposer avec le carter de distribution.

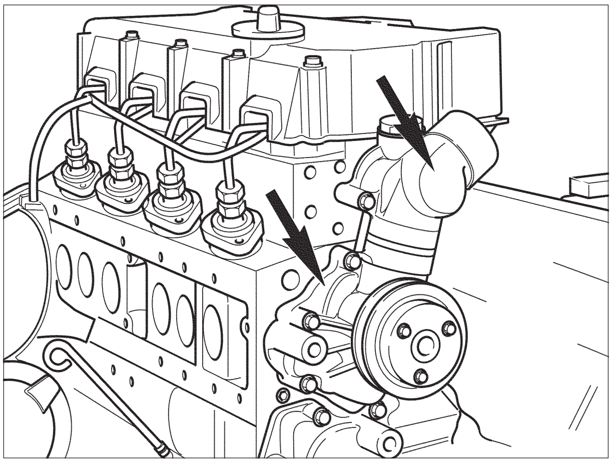


6. Déposer le régulateur de régime. Utiliser l'outil pour vis Torx E10 (sur les régulateurs électroniques, utiliser une clé à six pans 6.

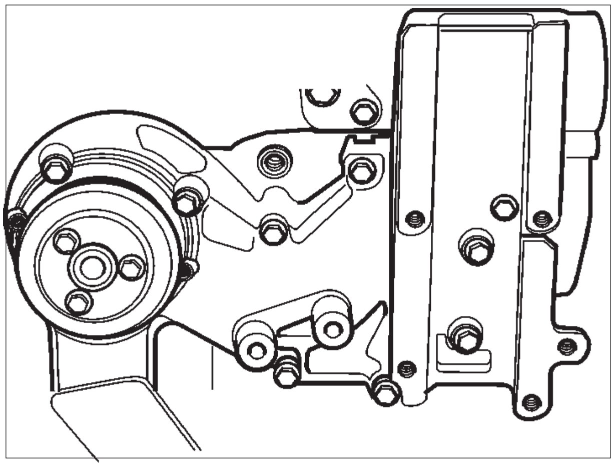
7. Vider la canalisation de carburant. Pour ce faire, retirer la vis banjo sur le bord avant du bloc-moteur, le clapet de trop-plein et la conduite de retour de carburant. Déposer les filtres de carburant et d'huile avec l'outil 999 9179.



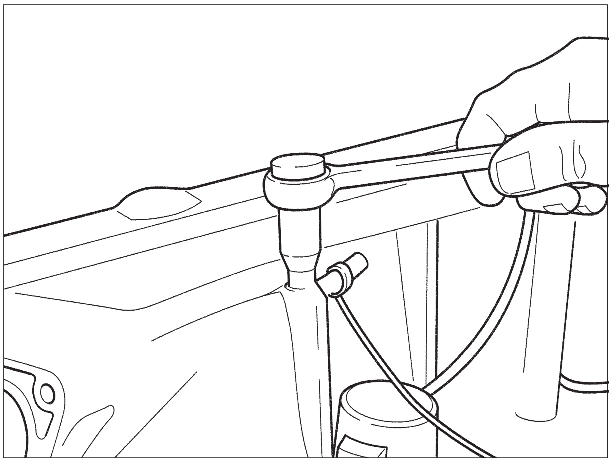
8. Déposer le boîtier de refroidisseur d'huile.



9. Déposer la pompe de liquide de refroidissement et le boîtier de liquide de refroidissement selon l'une des illustrations, en fonction du modèle depompe de liquide de refroidissement.

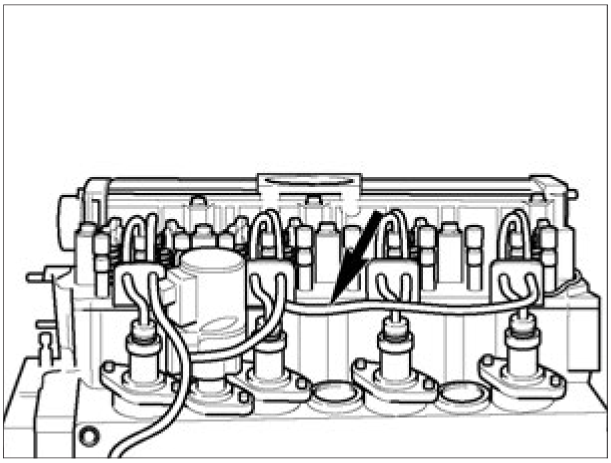


Le modèle inférieur est fixé à l'aide de 7 vis. Déposer d'abord le support de palier de la poulie de courroie intermédiaire.

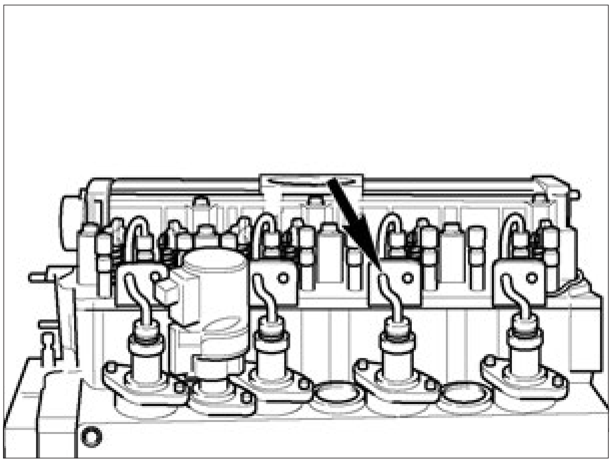


10. Desserrer les vis et déposer le carter et le joint.

N.B. Veiller à ce que les impuretés éventuelles entre la tubulure d'admission et le cache-culbuteur ne pénètrent pas dans le moteur. Nettoyer soigneusement avant de déposer le cache-culbuteur.

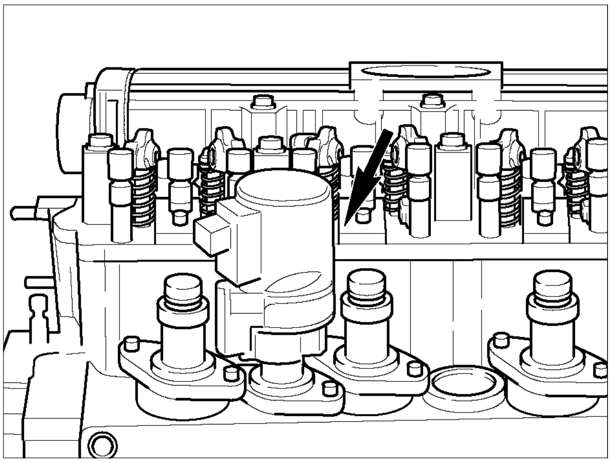


11. Déposer les tuyauteries de retour de carburant avec le clapet de trop-plein et la vis de clapet.



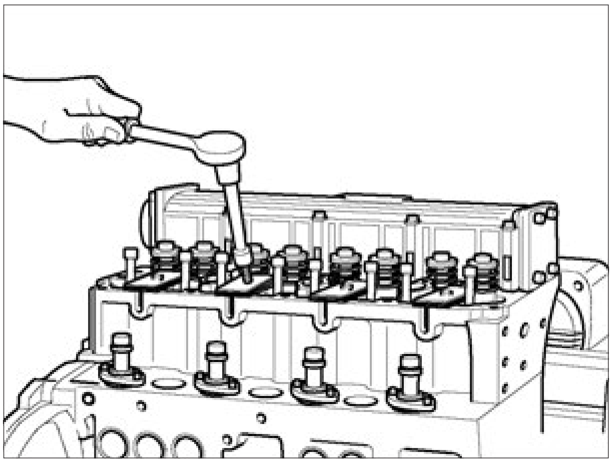
12. Déposer l'ensemble des tuyauteries de refoulement avec les étanchéités en caoutchouc.

N.B. Boucher les orifices sur les injecteurs et sur la pompe d'injection.



13. Déposer le solénoïde d'arrêt (ou le bouchon s'il s'agit d'un régulateur électronique).

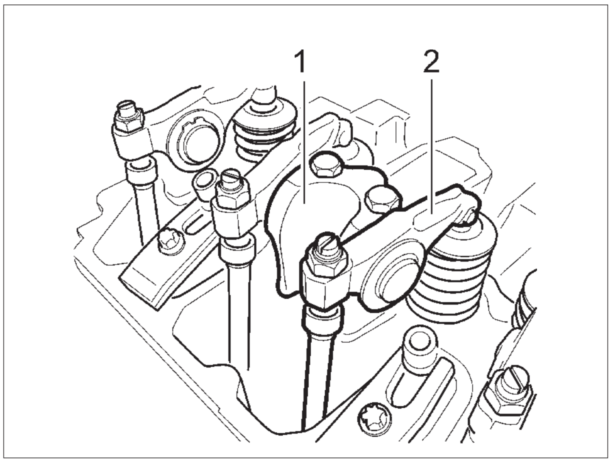
N.B. Faire attention à ne pas endommager la tige de commande. Monter l'outil spécial 999 8682 pour maintenir la tige de commande en position protégée "arrêt".



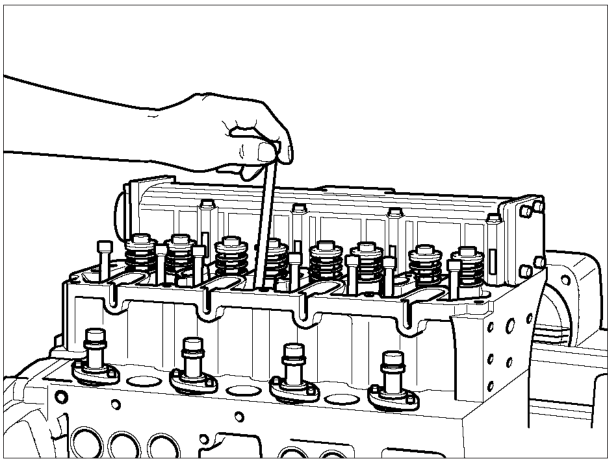
14. Déposer les injecteurs. Utiliser la clé Torx E 10.

    Utiliser l'extracteur 999 6400 avec la douille 999 8007 si un injecteur est bloqué dans la culasse.

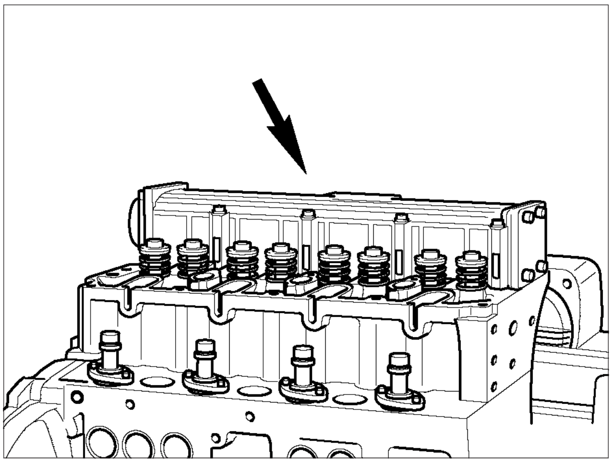
N.B. Nettoyer la surface autour de l'injecteur avant de le déposer, pour éviter que des salissures et/ou de l'eau ne pénètrent dans l'orifice d'injection.



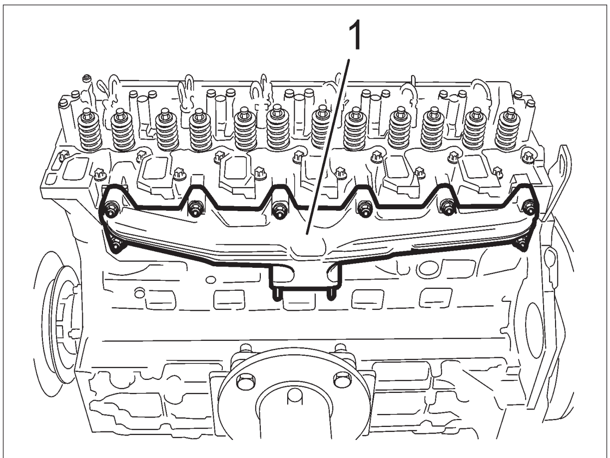
15. Marquer les rampes de culbuteurs. (**1**) et les déposer avec les culbuteurs (**2**).



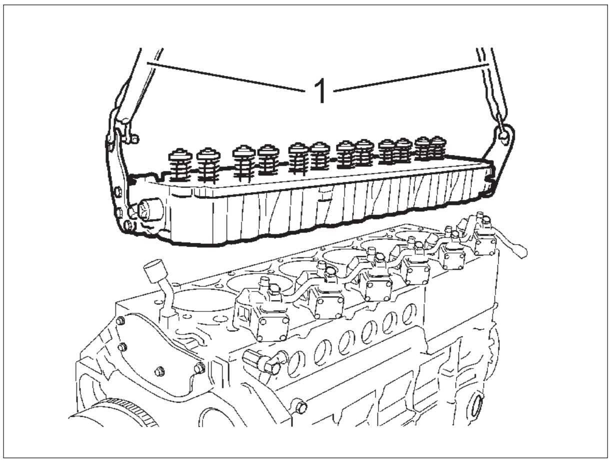
16. Retirer les tiges poussoirs et effectuer un repérage des pièces.



17. Déposer la tubulure d'admission et le joint.



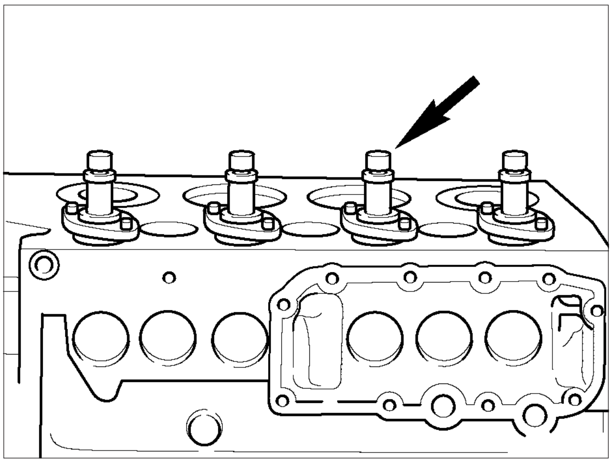
18. Enlever le collecteur d'échappement (**1**).



19. Desserrer les vis de culasse, utiliser la clé Torx E18.

Monter les élingues de levage aux oeillets de levage et déposer la culasse.

N.B. Poids env. 80 kg (176,37 lb) (720-722).

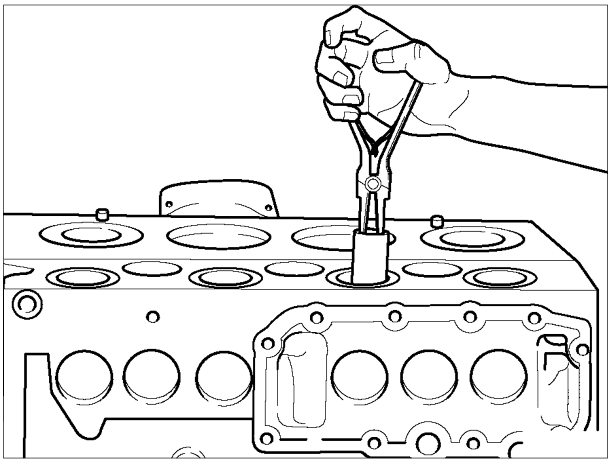


N.B. Lorsqu'une pompe d'injection doit être déposée, le poussoir à galet de la pompe d'injection doit être sur le cercle de base de l'arbre à cames.

N.B. Marquer tous les composants lors de la dépose pour être sûr, par la suite, que le nombre de composants est exact et que l'assemblage est correct.

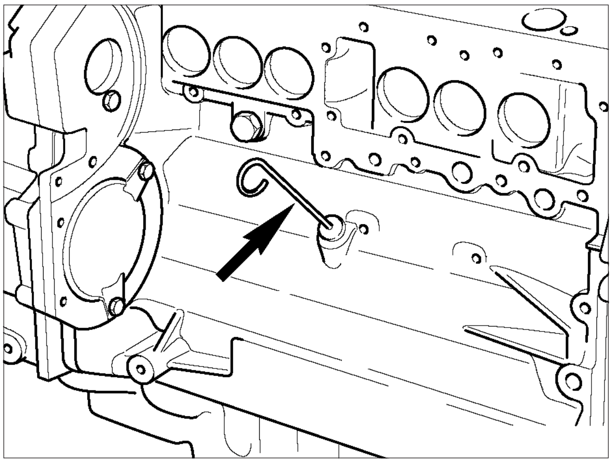
20. Déposer les pompes d'injection. Commencer par les vis le plus près du volant moteur. Les placer dans un support de manière à les protéger des salissures.

N.B. Faire attention à la cale libre.

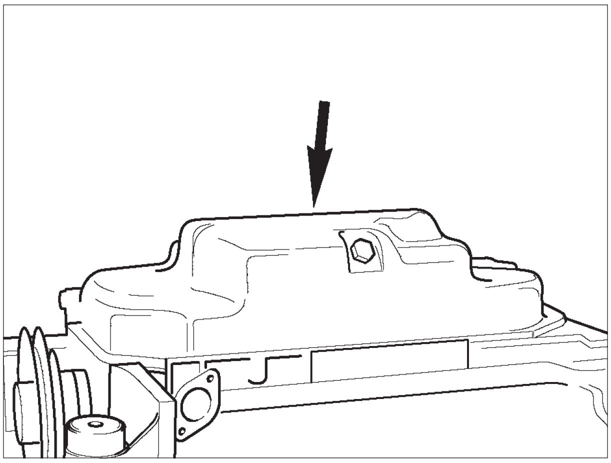


21. À l'aide d'un aimant ou d'une pince, soulever les poussoirs à galet et les marquer, ainsi que la cales et la pompe.

N.B. Fixer la cale sur la pompe correspondante.

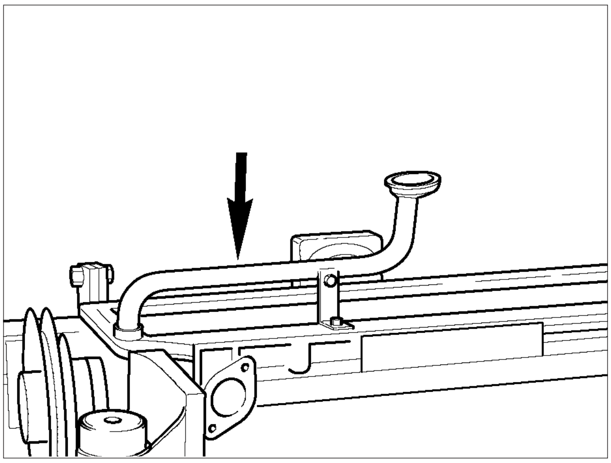


22. Retirer la jauge d'huile.

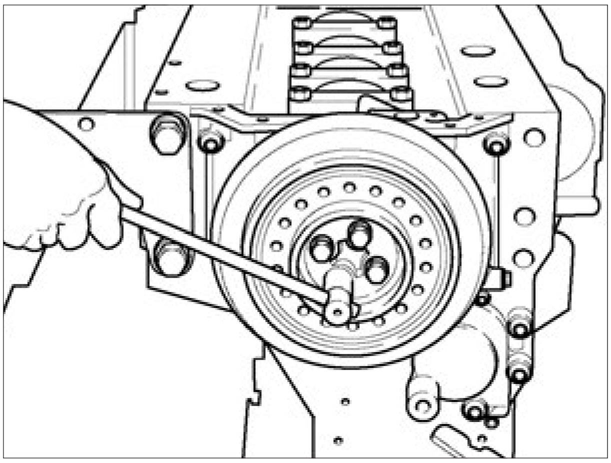


23. Déposer le carter d'huile.

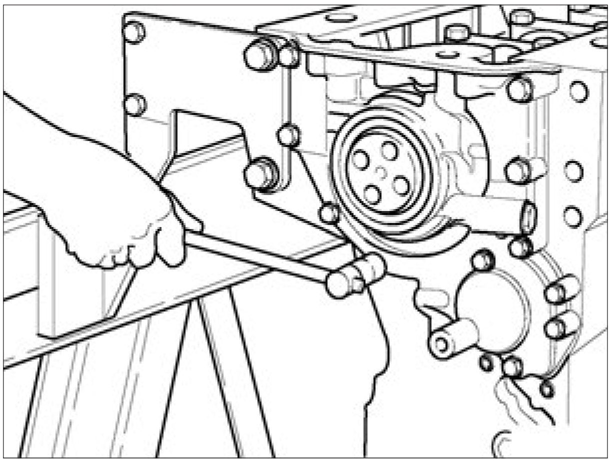
N.B. Le carter d'huile est monté avec un joint flottant et peut être difficile à enlever. Utiliser un levier dans les évidements prévus à cet effet.



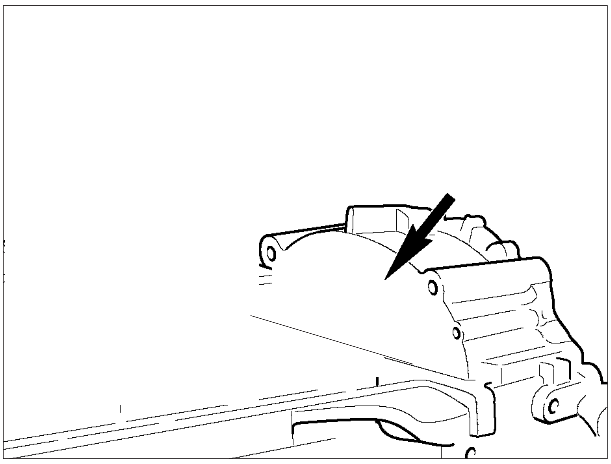
24. Déposer le tuyau d'aspiration d'huile.



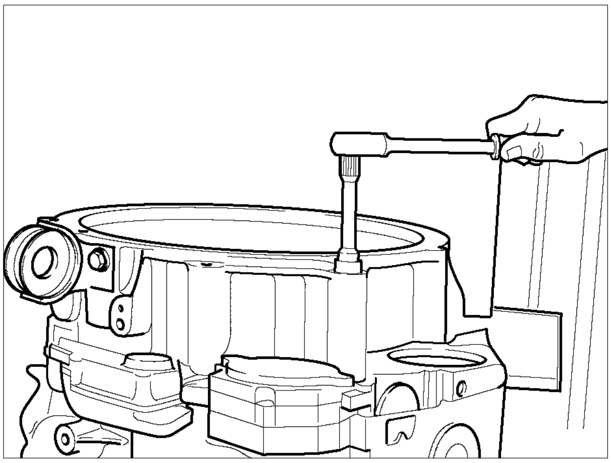
25. Déposer la poulie de courroie et l'amortisseur d'oscillations (le cas échéant).
Utiliser une clé Torx E20.



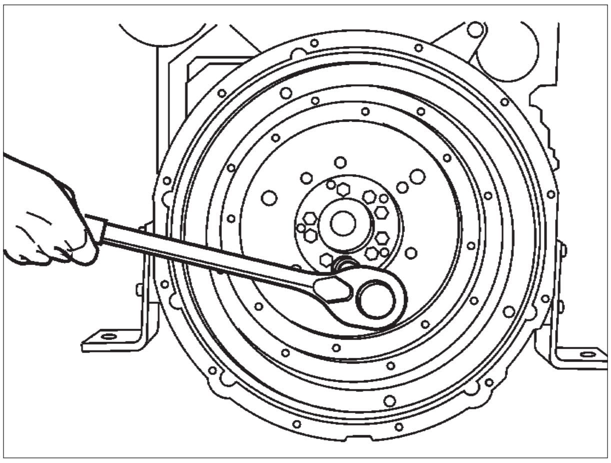
26. Déposer la pompe à huile/carter avant.



27. Déposer la plaque de recouvrement sur le carter de volant moteur.



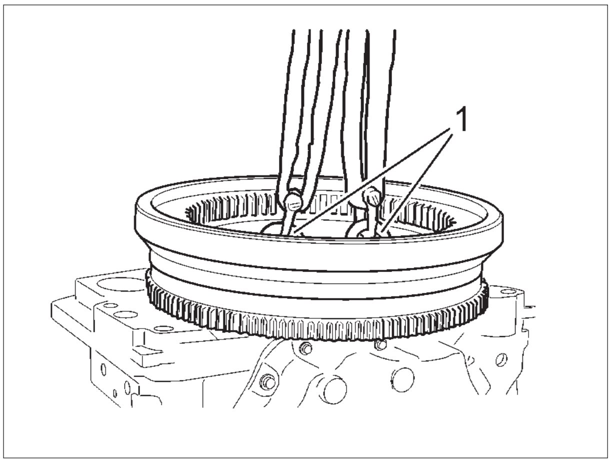
28. Déposer le carter de volant moteur.
Utiliser des clés Torx E20 et E14.



29. Tourner le moteur de 90°.

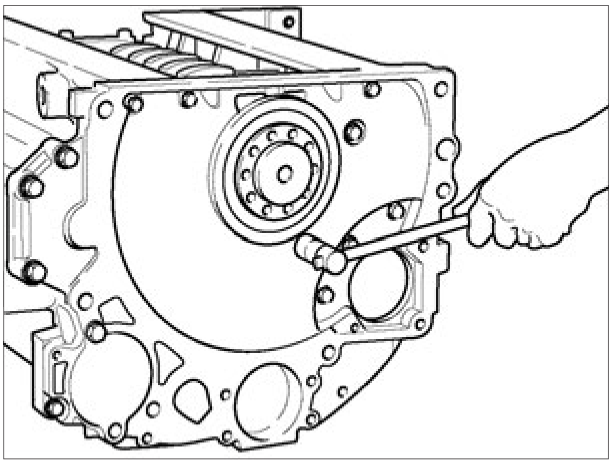
Enlever les bouchons en plastique entre une vis sur deux qui bloquent les vis du volant moteur.

Desserrer légèrement les vis du volant moteur, sans les retirer.
Utiliser l'outil 999 8681 comme levier de retenue.

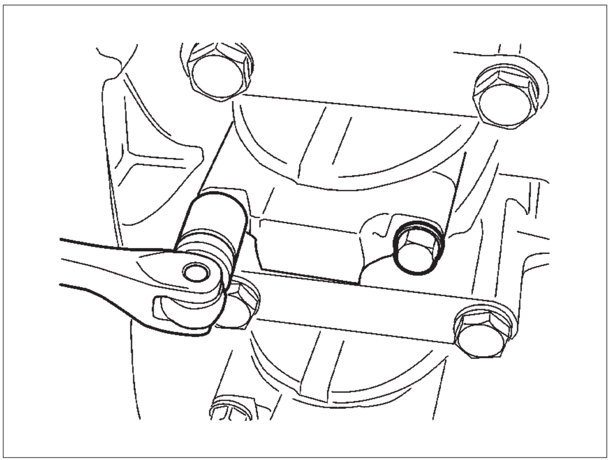


30. Monter les oeillets de levage M10 (**1**) une élingue.
Soulever et déposer le volant moteur.

⚠ **AVERTISSEMENT !** Faire attention lors de la dépose du volant moteur, poids 55 kg (121,25 lb) (720-722).

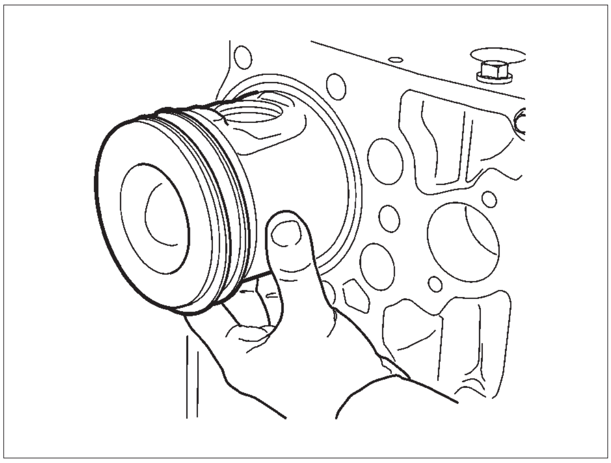


31. Déposer le carter de distribution ainsi que le démarreur, si ce dernier n'a pas été déposé auparavant.

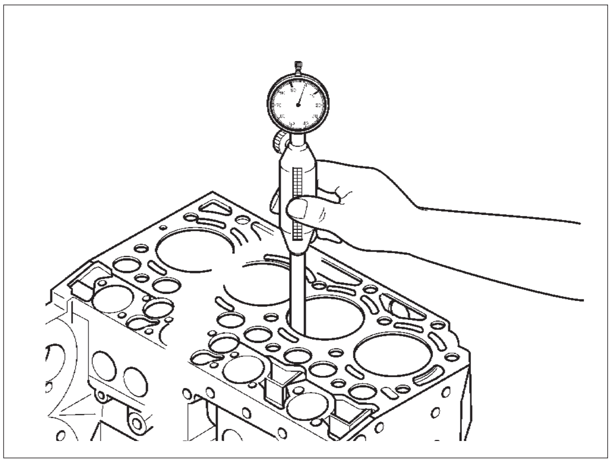


Pistons et bielles, dépose

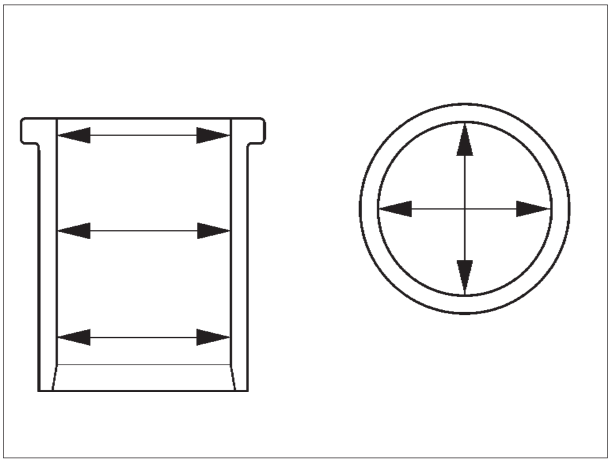
32. Tourner le moteur de 90°.
Effectuer un repérage des chapeaux de bielle et desserrer les vis.
Déposer les chapeaux avec les demi-coussinets .
Prendre soin des demi-coussinets.



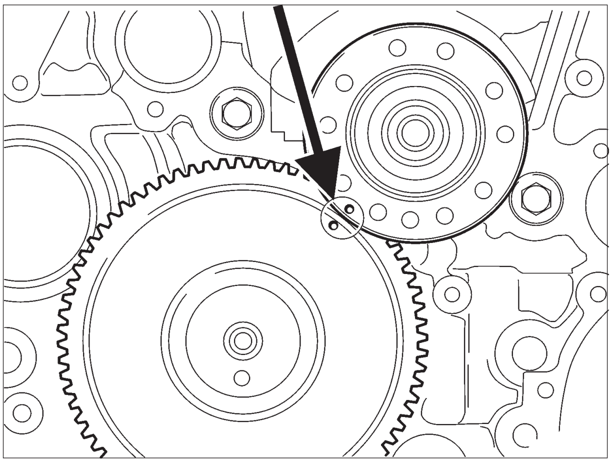
33. Déposer les pistons, complets avec les bielles.
Repérer les chemises de cylindre avant de déposer les paliers de vilebrequin.



34. Tourner le moteur de 90°.
Régler le comparateur à cadran sur **108 mm (4,25 “)**

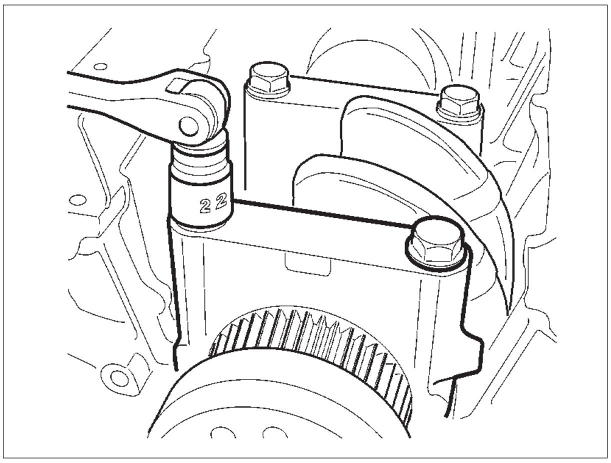


35. Vérifier que la chemise ne présente pas de traces de fissures ou d’autres dommages.
Mesurer le diamètre intérieur de la chemise de cylindre.
Mesurer à trois hauteurs différentes, cf. l’illustration, aussi bien longitudinalement que transversalement.
Diamètre : .... **108** +0,02 **mm** (**4,25** +0,0007874 **“**)
Limite d’usure : **.........................108,1 mm (4,26 “)**

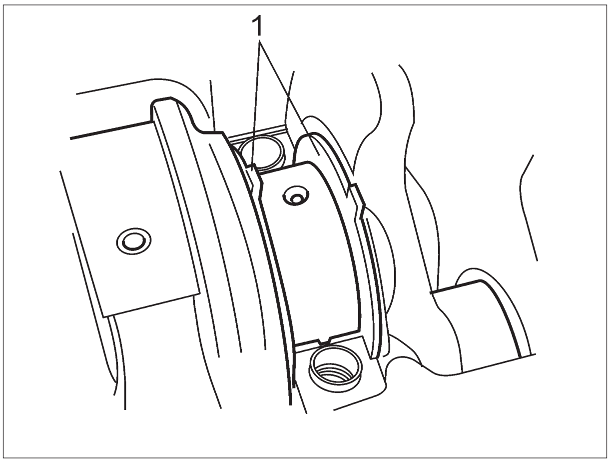


36. Tourner le moteur pour que le vilebrequin soit orienté vers le haut.

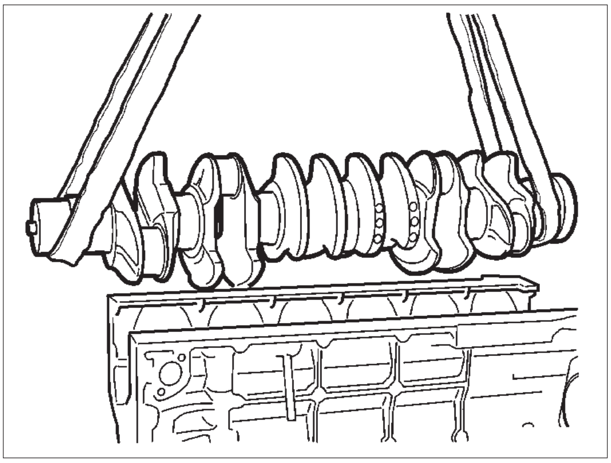
    Vérifier que les pignons d'arbre à cames et de vilebrequin sont marqués.



37. Vérifier que les chapeaux de palier sont marqués. Déposer les vis de fixation et déposer les chapeaux de palier et les demi-coussinets de vilebrequin.

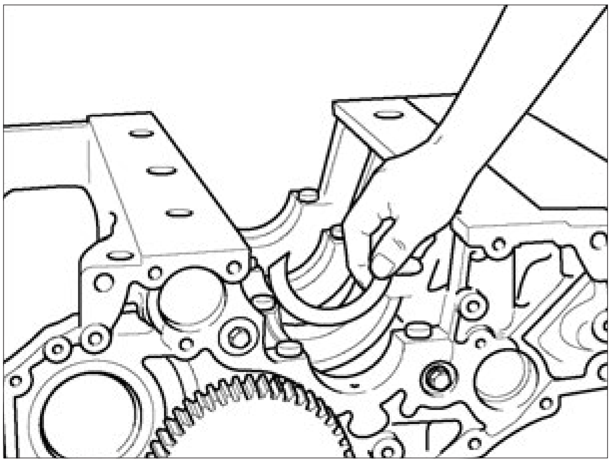


38. Déposer les rondelles de butée (**1**) du palier de vilebrequin numéro 2. (tourillon de bague de butée). Le palier de vilebrequin numéro 1 se trouve le plus près du volant moteur.



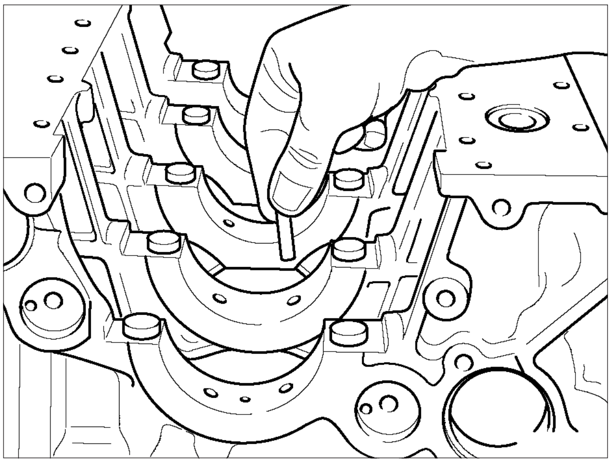
39. Soulever et déposer le vilebrequin du bloc moteur.

N.B. Le vilebrequin est lourd (environ 75 kg (165,35 lb) pour 720-722, 730-733). Utiliser une sangle souple pour le soulever.

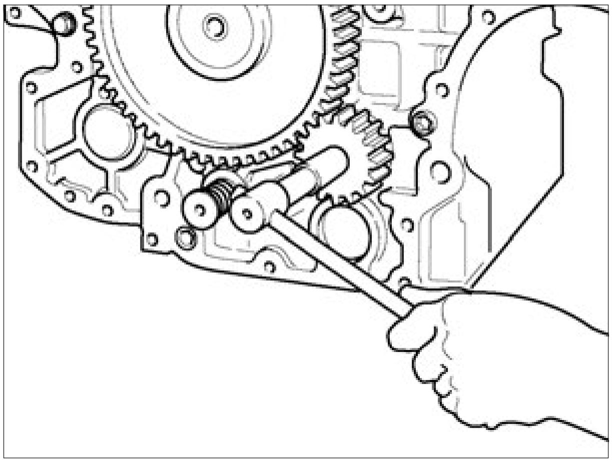


40. Déposer les coussinets et les rondelles de butée sur le palier de vilebrequin numéro 2.

N.B. Repérer les moitiés de coussinet si elles doivent être réutilisées.

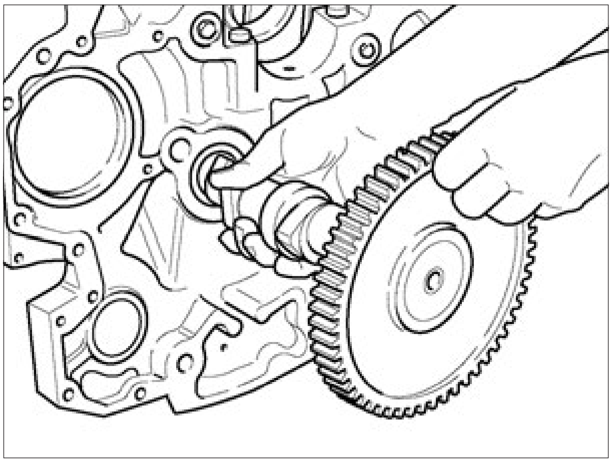


41. Extraire les gicleurs de refroidissement de piston.



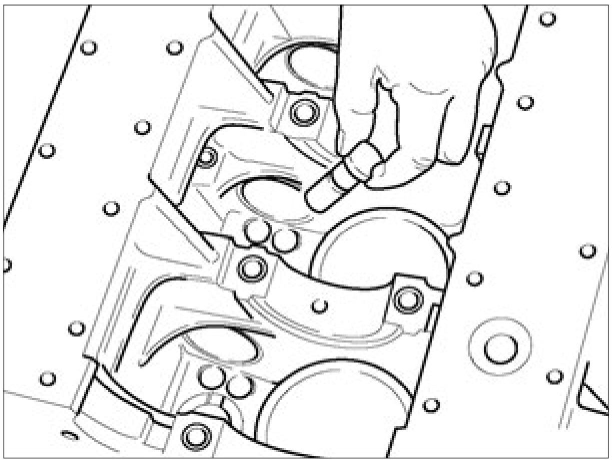
42. Déposer le pignon intermédiaire d'entraînement du régulateur.

N. B. Ne s'applique pas aux régulateurs électroniques.

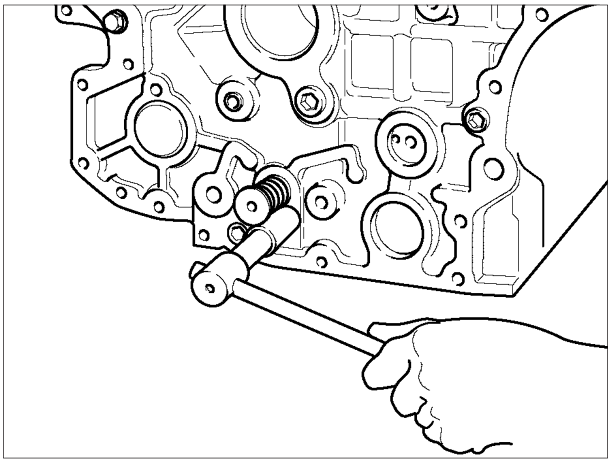


43. Dégager l'arbre à cames.

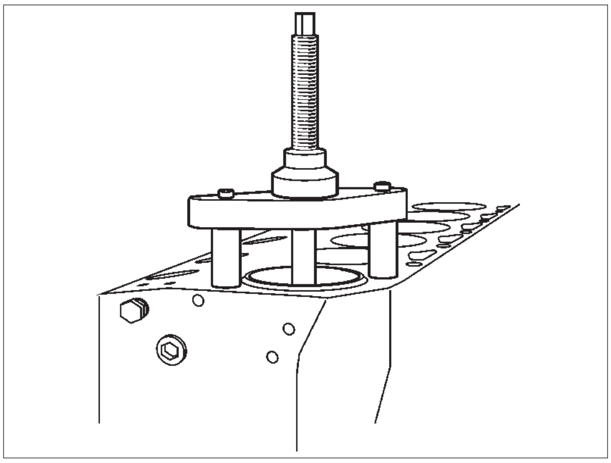
N.B. Déposer l'arbre à cames avec précautions pour ne pas endommager les paliers.



44. Retirer les poussoirs de soupape et les marquer s'ils doivent être réutilisés.



45. Retirer la vis de verrouillage.
Extraire la tige de commande.



46. Déposer les chemises de cylindre.

Utiliser la plaque d'extraction 999 8675 avec l'extracteur pour chemise de cylindre 999 6645 et les supports 999 6395 et 999 6394.

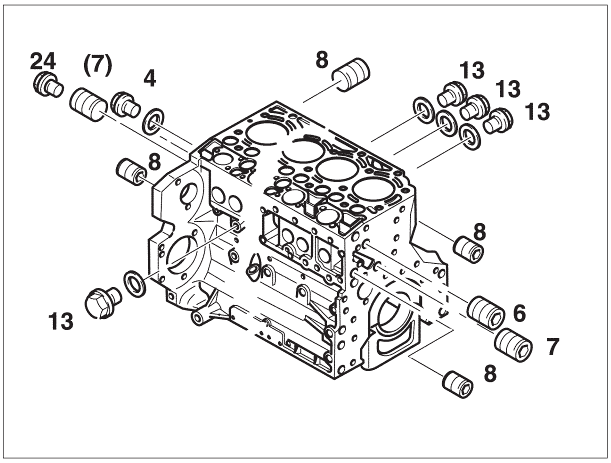
N. B. Marquer les chemises si elles doivent être réutilisées.

⚠ **AVERTISSEMENT!** Si des joints en caoutchouc fluoré sont exposés à des températures élevées, il peut se former de l'acide hydrofluorique extrêmement corrosif. Observer une grande prudence, cf. "Instructions de réparation, Consignes de sécurité pour le caoutchouc au fluor".

Assemblage, moteur complet

Outils spéciaux:

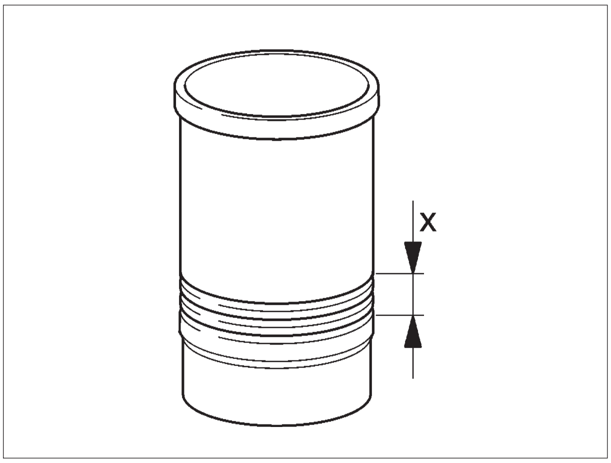
Pied à coulisse de profondeur 998 5471
Bâti de montage pivotant pour moteurs 998 6485
Comparateur à cadran 998 9876
Appareil de mesure/de verrouillage pour tige de commande 999 8684
Outil de mesure 999 8685
Pige de mesure, avec entretoises 999 8678
Rapporteur 999 8679
Outil pour faire tourner le volant moteur 999 8681
Outil de pression, pour verrouillage de la tige de commande 999 8682
Pince à segments 999 8687



N.B. Serrer le bouchon à vis comme indiqué.

Utiliser des étanchéités en cuivre neuves pour les pièces 4 et 13. Monter la pièce 24 avec du liquide de blocage (réf. 1 161 053-2).

Pièce	4	=	35±3,5 Nm (25,81±2,58 lbf ft)
Pièce	6	=	95±9,5 Nm (70,01±7,001 lbf ft)
Pièce	7	=	65±6,5 Nm (47,94±4,79 lbf ft)
Pièce	8	=	35±3,5 Nm (25,81±2,58 lbf ft)
Pièce	13	=	35±3,5 Nm (25,81±2,58 lbf ft)
Pièce	24	=	10±2,0 Nm (7,38±1,48 lbf ft)

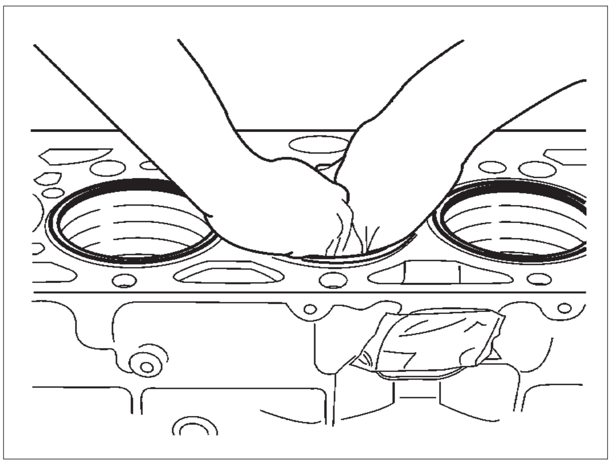


Moteur, assemblage

Chemise de cylindre, pose

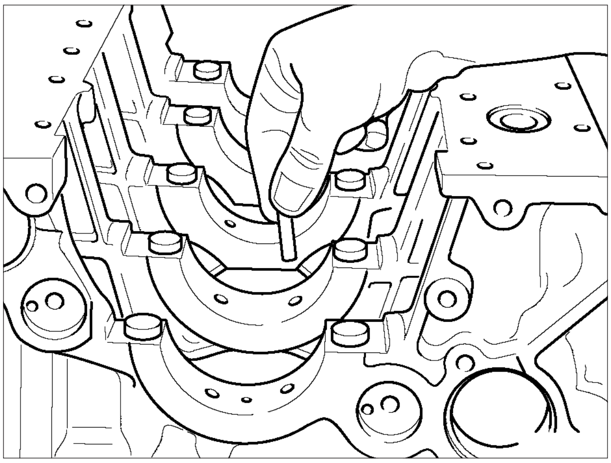
1. Veiller à ce que la surface de réception de la chemise et les les surfaces d'étanchéité sont parfaitement propres.
2. Huiler la chemise de cylindre sur la zone marquée X sur l'illustration.
   Poser des joints toriques neufs.

N. B. Contrôler que la chemise se positionne correctement dans le bloc moteur. Comparer la hauteur de la chemise au-dessus du plan du bloc, voir sous Caractéristiques techniques.



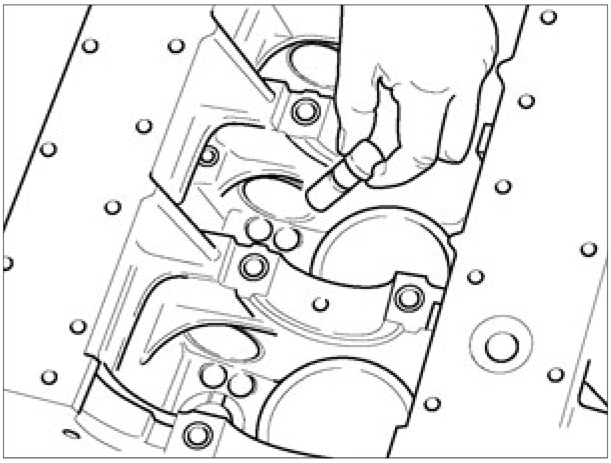
⚠ **IMPORTANT!** Ne pas utiliser de pâte d'étanchéité. La chemise de cylindre doit être propre et sèche.

3. Positionner correctement la chemise de cylindre dans le bloc-moteur. Enfoncer la chemise le plus bas possible.



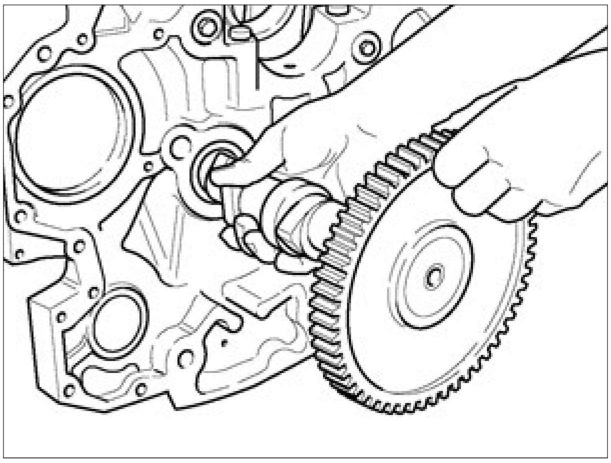
Gicleurs de refroidissement de piston

4. Vérifier que les canaux d'huile ne sont pas obstrués. Positionner correctement les gicleurs de refroidissement de piston dans le bloc moteur. Enfoncer les gicleurs de refroidissement de piston au maximum.



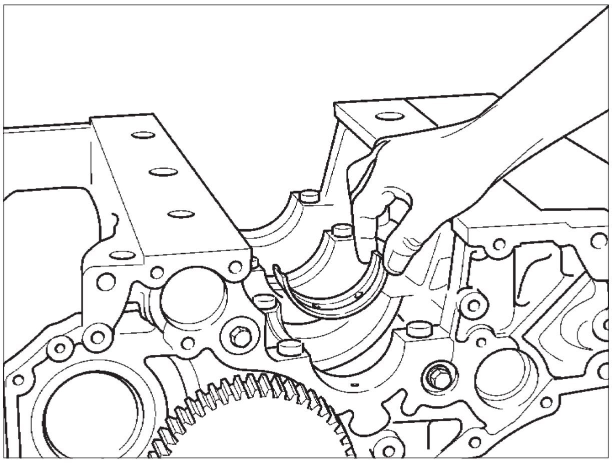
Cames/arbre à cames

5. Positionner les poussoirs de soupape, légèrement huilés.

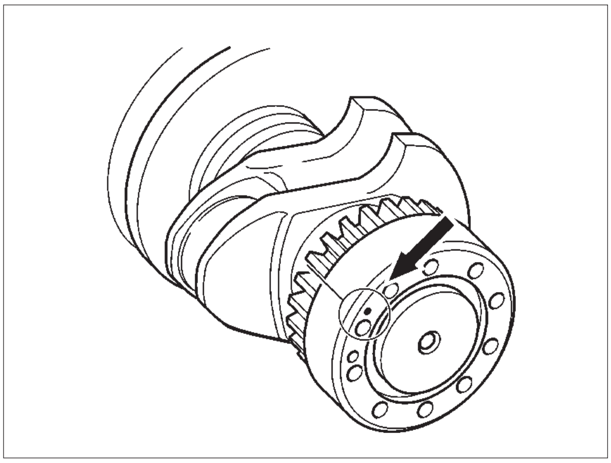


6. Introduire l'arbre à cames.

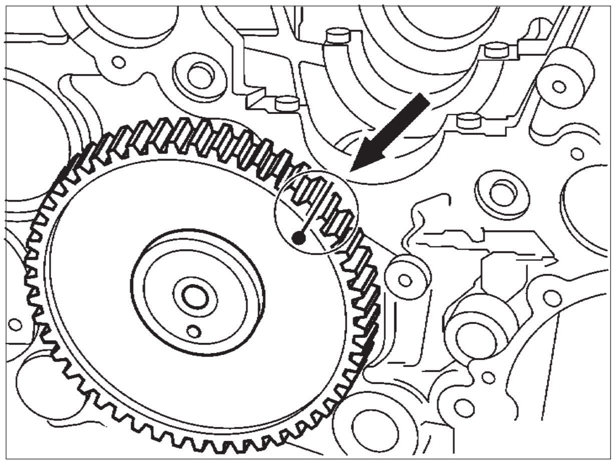
N.B. Positionner l'arbre à cames avec précautions pour ne pas endommager les paliers.



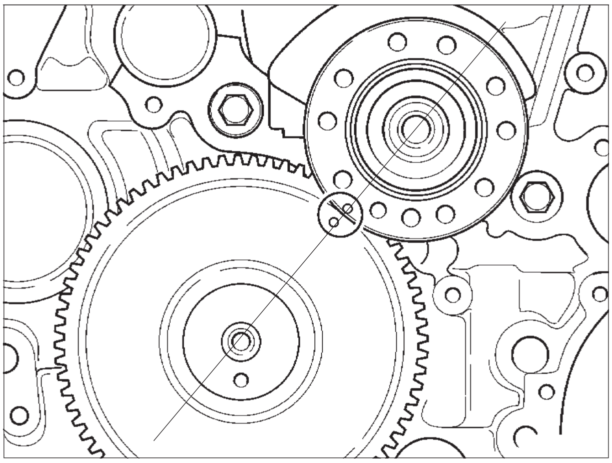
7. Positionner les coussinets dans le bloc moteur.



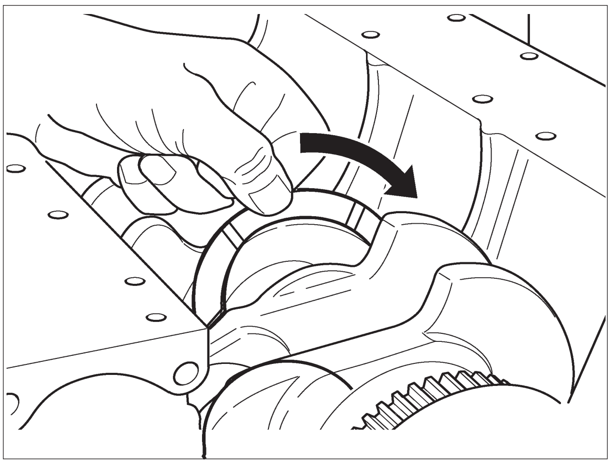
8. En cas de besoin, marquer le vilebrequin sur la roue dentée (de manière faciliter le montage).



9. Si nécessaire, marquer l'arbre à cames et le placer à la position correcte.

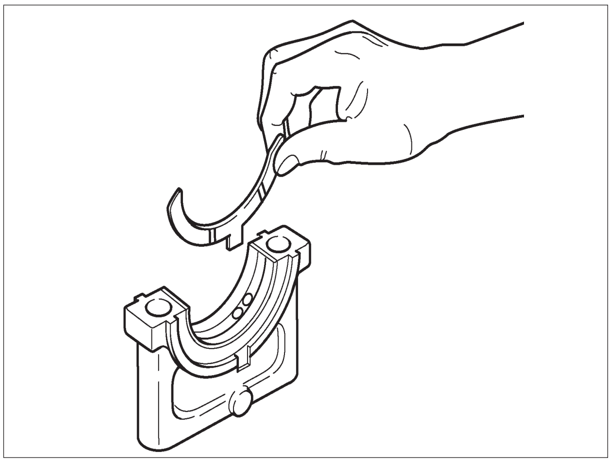


10. Introduire le vilebrequin. Les marques doivent être alignées. Utiliser une règle pour vérifier que les repères sont alignés par rapport au centre du vilebrequin et de l'arbre à cames.



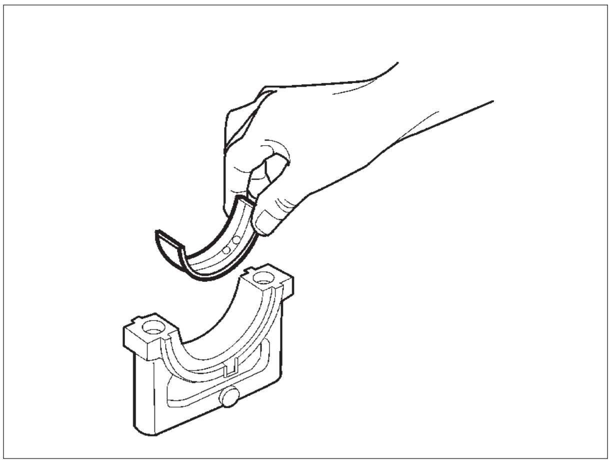
11. Positionner les demi-coussinets sans ergot.

N.B. Les portées de palier des rondelles de butée doivent être tournées vers le vilebrequin.

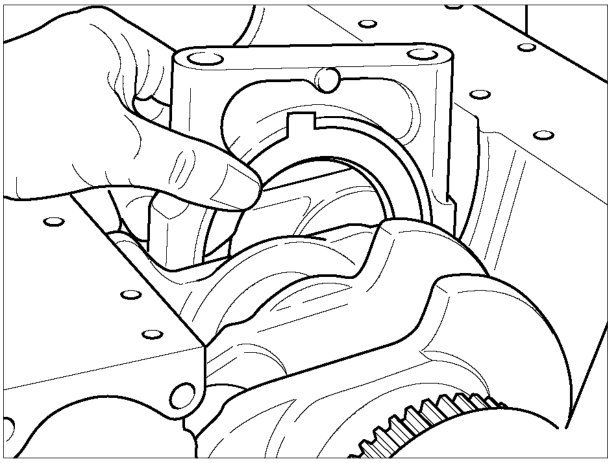


12. Fixer les demi rondelle de butée avec ergot sur les chapeaux de palier butée (avec un peu de graisse sur l'ergot).

N. B. Les portées de palier des rondelles de butée doivent être tournées vers le vilebrequin.



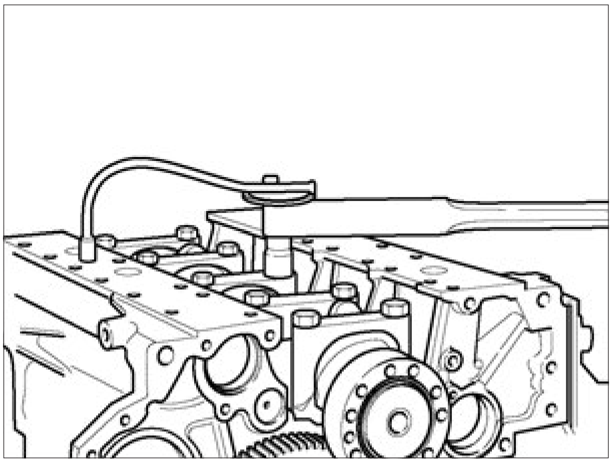
13. Positionner les coussinets dans les chapeaux de palier et les huiler en observant une grande propreté.



14. Huiler les chapeaux de palier de vilebrequin et les mettre en place conformément au repérage.

N.B. Les chapeaux de palier de vilebrequin sont numérotés de 1 à 5 ou de 1 à 7 suivant le type de moteur. Le chapeau de palier 1 se trouve le plus près du volant moteur, sur l'extrémité du vilebrequin.

N. B. Veiller à ce que les rondelles de butée sur le chapeau de palier s'adaptent correctement aux rondelles dans le bloc.



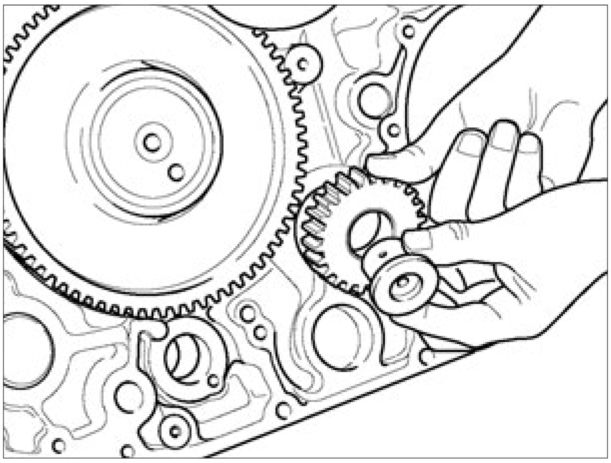
15. Serrer les vis des chapeaux de palier de vilebrequin comme suit:

    Couple de serrage initial :........ **50 Nm (36,88 lbf ft)**

    1er angle de serrage **..60°**

    2ème angle de serrage**.....................................60°**

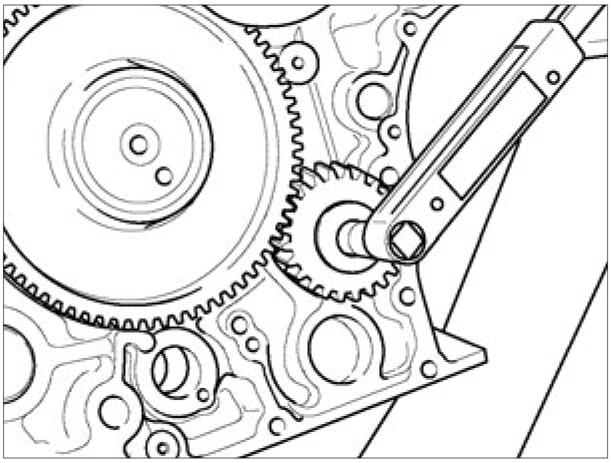
N.B. Les vis peuvent être utilisées 3 fois s'il est possible de démontrer combien de fois elles ont été serrées. (Faire une marque au pointeau à chaque serrage.)



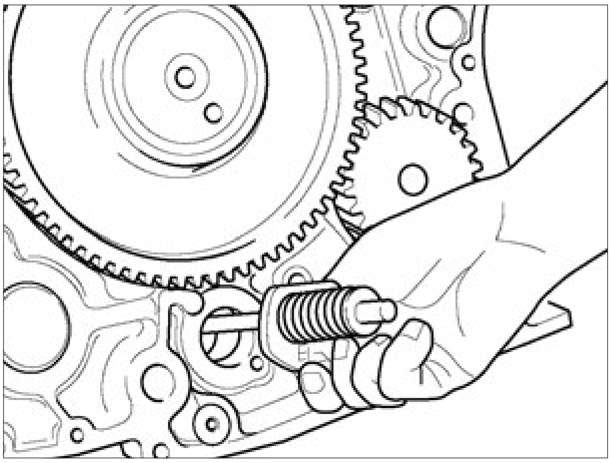
Pignon intermédiaire du régulateur (régulateur mécanique)

N. B. Le régulateur électronique n'a pas de pignon intermédiaire.

16. Positionner le pignon intermédiaire du régulateur, complet avec le tourillon.

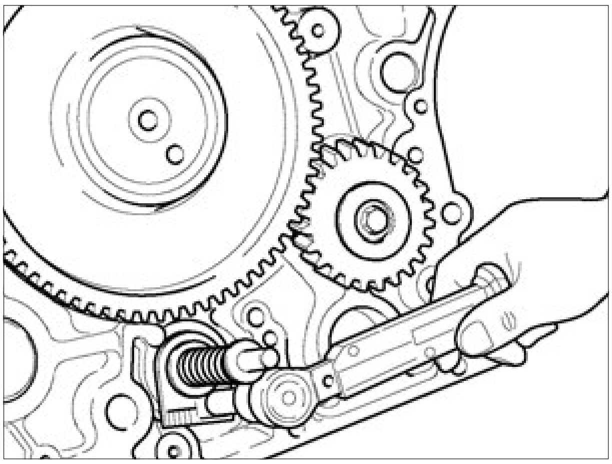


17. Monter la vis enduite de frein-filet et la serrer (1161053-2).
    Couple de serrage .... **21 Nm (15,49 lbf ft)**.

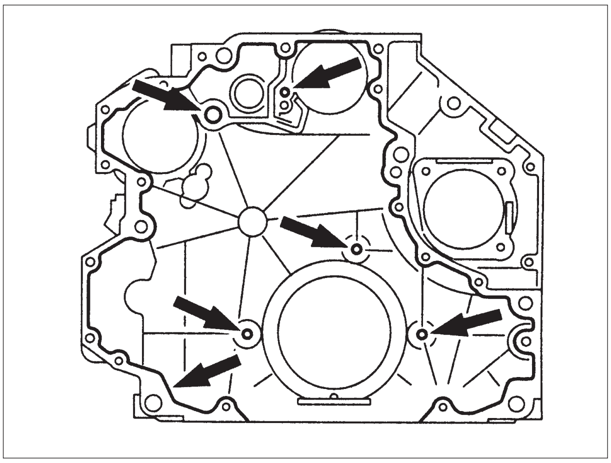


Tige de commande

18. Positionner la tige de commande, complète avec douille de guidage.



19. Appliquer du liquide frein-filet (1161053-2) sur la vis et serrer les vis au couple de ....**10 $^{+2}$ Nm (7,38$^{+1,48}$ lbf ft)**.

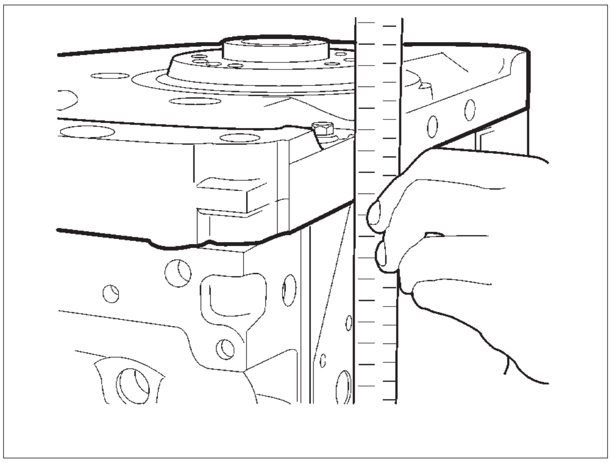


Carter de distribution

N.B. Le carter de distribution et le démarreur peuvent être montés ensemble.

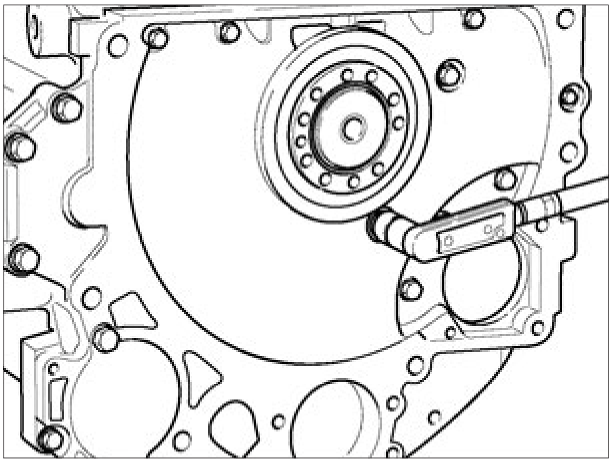
20. Appliquer de la pâte à base de silicone (1161231-4), selon l'illustration, sur la surface d'étanchéité du carter de distribution.

    Huiler légèrement l'étanchéité du vilebrequin.

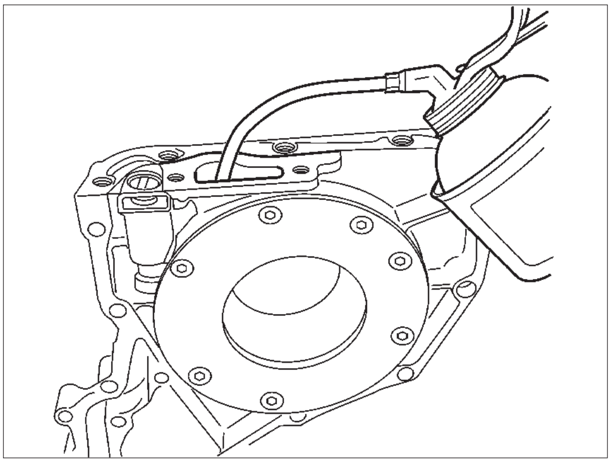


21. Positionner le carter de distribution sans serrer les vis.

**N. B. Aligner le carter de distribution avec la surface d'étanchéité
du carter d'huile.**

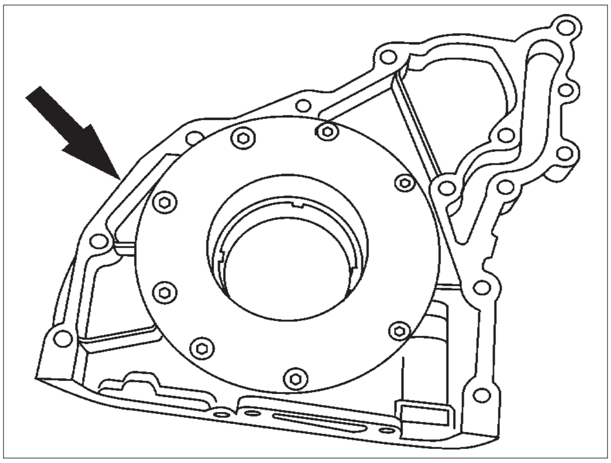


22. Serrer les vis à .... **21** ±2 **Nm** (**15,49** ±1,48 **lbf ft**).

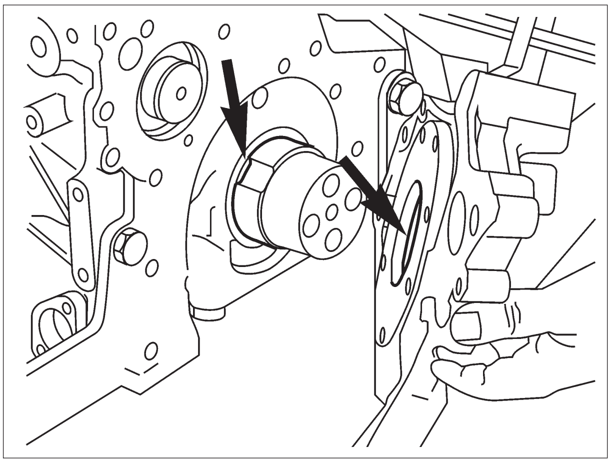


Carter avant avec pompe à huile

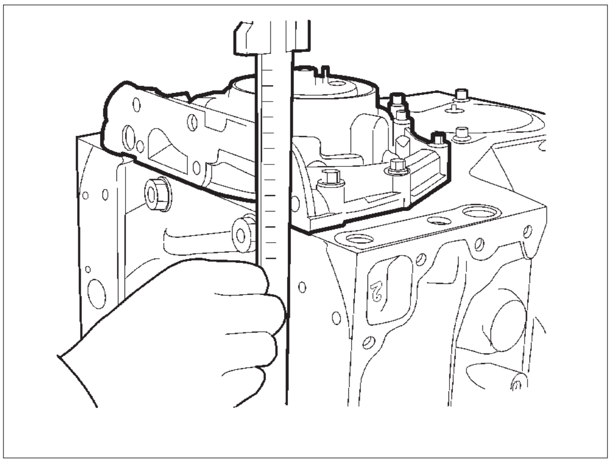
23. Huiler légèrement le rotor de la pompe à huile.



24. Monter le joint sur la pompe/le carter avec un peu de graisse.



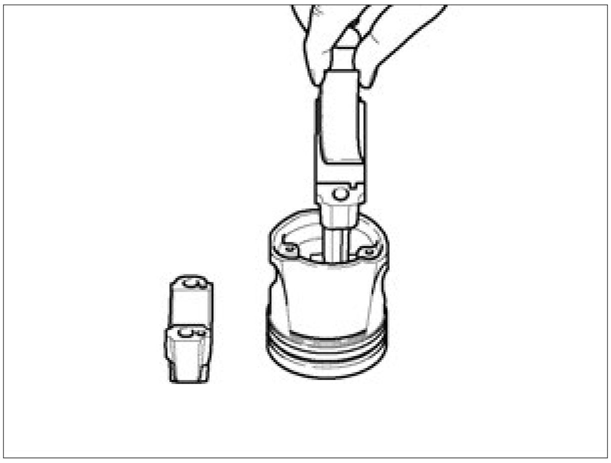
25. Positionner le rotor de la pompe à huile contre le vilebrequin.
(C'est la seule position possible)



26. Monter la pompe/le carter sans serrer les vis.

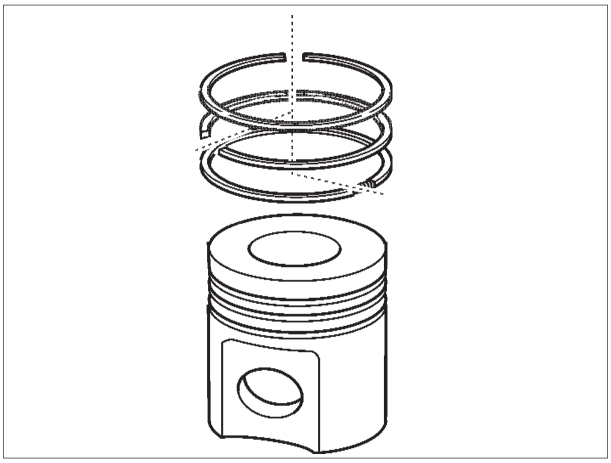
⚠ **IMPORTANT !** Ajuster le carter vers le haut et l'aligner avec la surface d'étanchéité du carter d'huile.

27. Serrer les vis de la pompe/du carter au couple de .... **21** ±2 **Nm** **(15,49** ±1,48 **lbf ft)**.

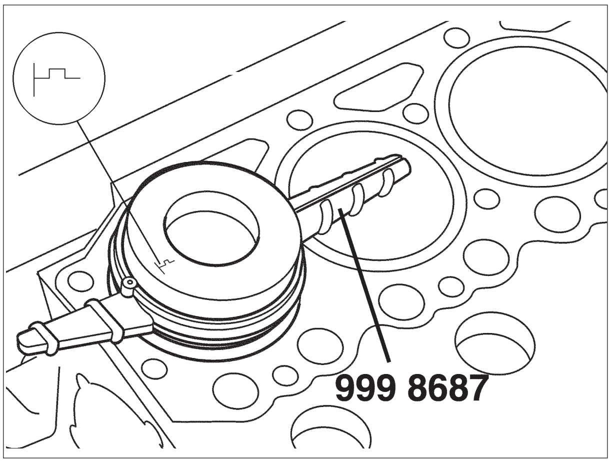


Piston, complet avec bielle

28. Placer un coussinet dans la bielle et un dans le chapeau. Huiler l'ensemble.



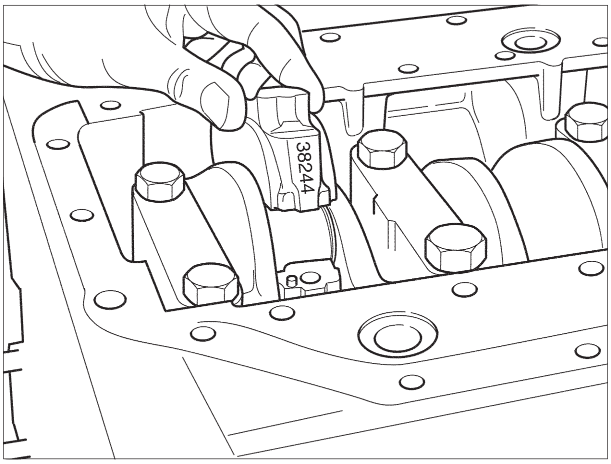
29. Décaler les coupes de segment de **120°.**



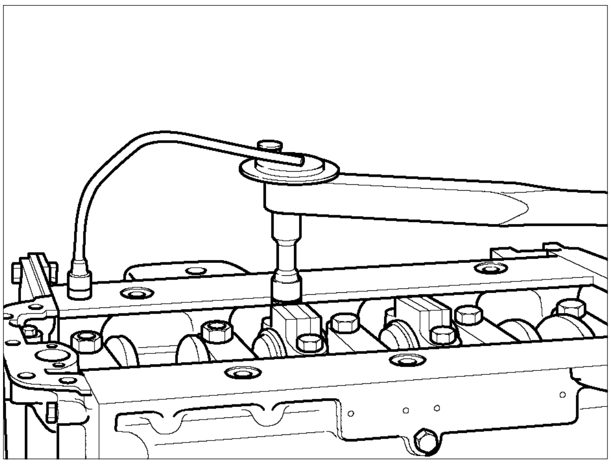
30. Utiliser la pince à segments 999 8687 et enfoncer le piston, avec la bielle, dans le bloc moteur.

⚠ **IMPORTANT !** Soyez prudent, les racleurs d'huile sont particulièrement fragiles et peuvent facilement être endommagés.
La pince à segments ne doit pas être ouverte après avoir logé le piston dans l'outil ; les segments risquent autrement d'être endommagés. Extraire toujours le piston en premier avant d'ouvrir l'outil.

N.B. Le symbole du volant moteur estampé sur la tête du piston et la goupille de positionnement sur la bielle doivent être orientés vers le volant.



31. Huiler légèrement le tourillon de bielle. Enfoncer la bielle jusque sur le le tourillon. Monter le chapeau de bielle. (selon le marquage).



32. Serrer les nouvelles vis de palier de bielle comme suit:

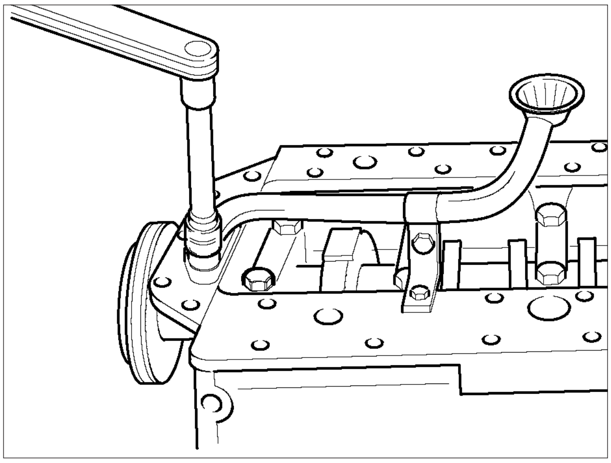
Couple de serrage initial :...... **30 Nm (22,13 lbf ft)**

1er angle de serrage: ....**60°**

2ème angle de serrage:..................................**60°**

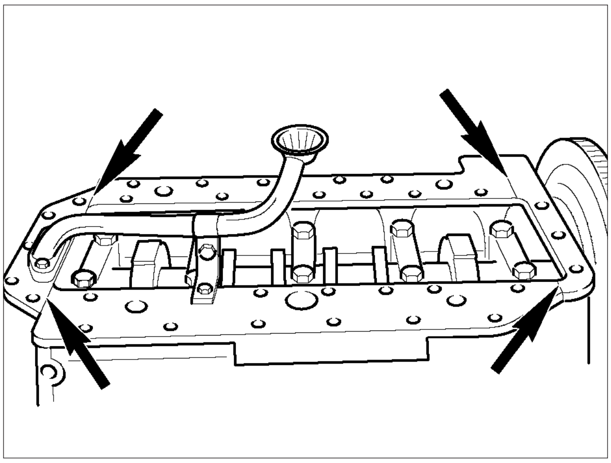
N. B. Les vis de palier de bielle doivent être remplacés à chaque dépose.

33. Contrôler que paliers et pistons coulissement libre ment, ceci en faisant tourner le vilebrequin.



Tuyau d'aspiration d'huile/carter d'huile

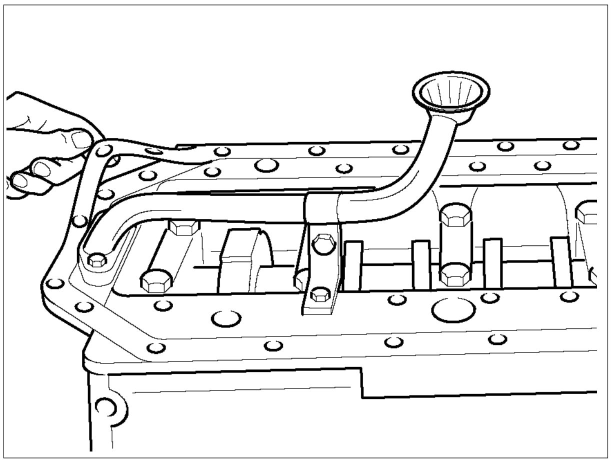
34. Positionner le tuyau d'aspiration d'huile avec un joint neuf.
35. Raccorder le tuyau d'aspiration d'huile au boîtier de pompe à huile.
    Serrer au couple de .... **21** ±2 **Nm** **(15,49** ±1,48 **lbf ft)**.



36. Découper les parties du joint qui dépassent.

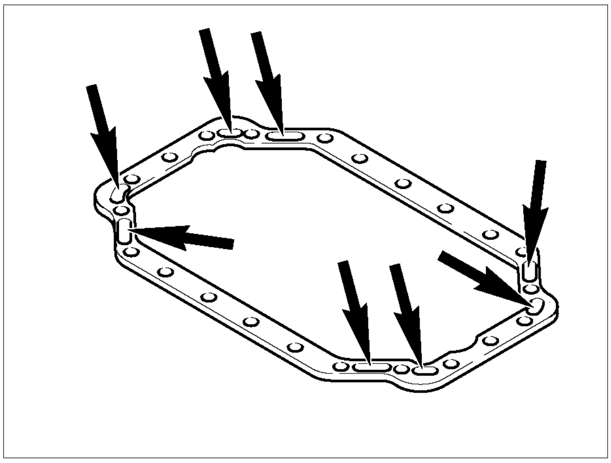
N. B. Ne pas retirer les traces de silicone qui ont séché.

Remplir les joints sur la surface d'étanchéité du carter d'huile avec de la graisse silicone (réf. 1161231).

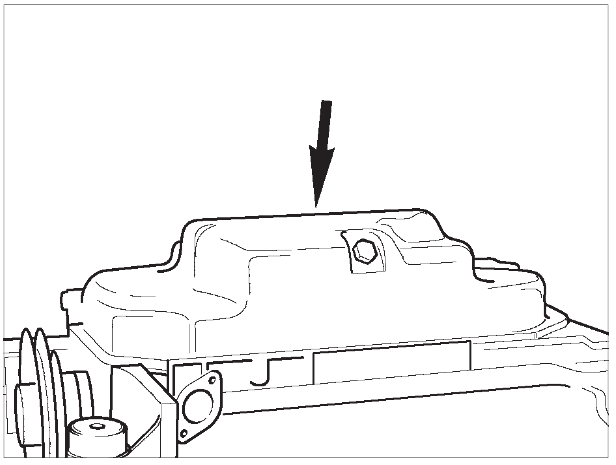


37. Placer le nouveau joint correctement sur le bloc moteur.

N.B. Le joint se compose de 4 sections.

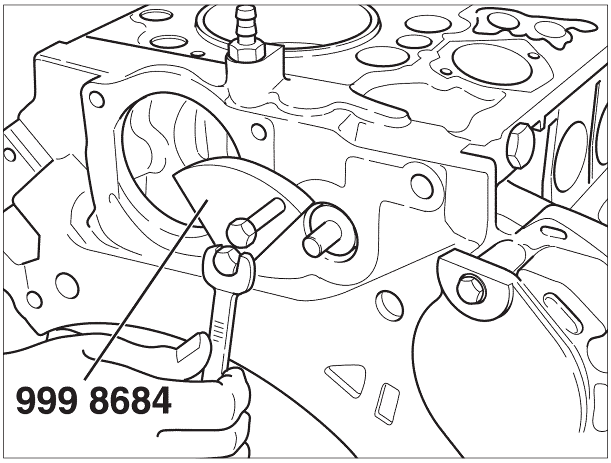


38. Remplir les évidements du joint avec du silicone (N° de réf. 1161231).



39. Poser le carter d’huile.
Serrer au couple de .... **21** ±2 **Nm** **(15,49** ±1,48 **lbf ft)**.

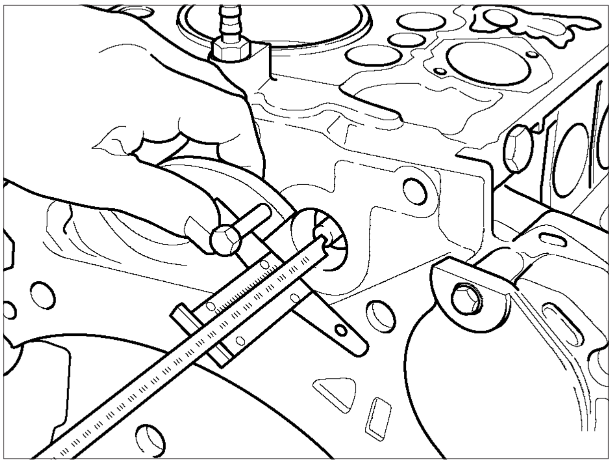
Bras de commande, mesure



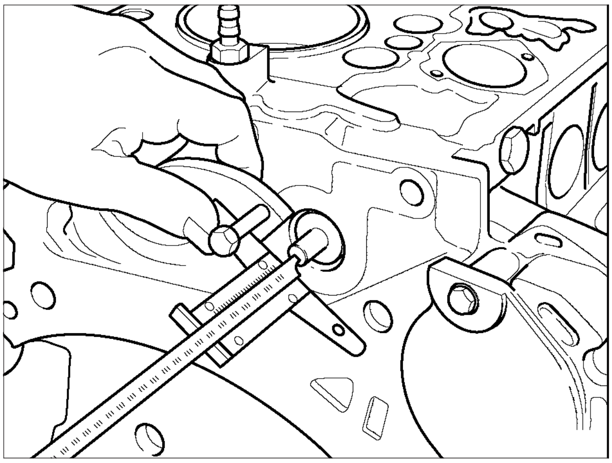
N.B. Les pompes d'injection ne sont **pas** en place.

40. Tourner le moteur de 180°.

    Monter l'outil de mesure 999 8684 sur le bord avant du moteur.



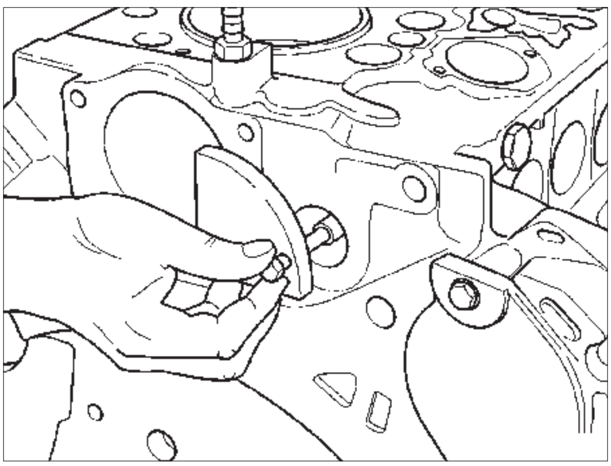
41. Mesurer entre l'outil de mesure et la position d'arrêt de la tige de commande (cf. l'illustration).
    Utiliser le pied à coulisse de profondeur 998 5471.



42. Mesurer entre l'outil de mesure et la position de démarrage de la tige de commande. Utiliser le pied à coulisse de profondeur 998 5471.

    La différence entre les positions de démarrage et d'arrêt correspond à la course de la tige de commande.
    Cote indiquée = **17,0 mm – 17,5 mm**
    (0,67 " – 0,689 ")

    Exemple:
    Position d'arrêt = 30,7 mm
    Position de démarrage = 13,4 mm
    Course de la tige de commande = 17,3 mm



43. Tourner l'outil de mesure comme le montre l'illustration.

    Pousser la tige de commande en position d'arrêt, à la main avec la vis de butée.

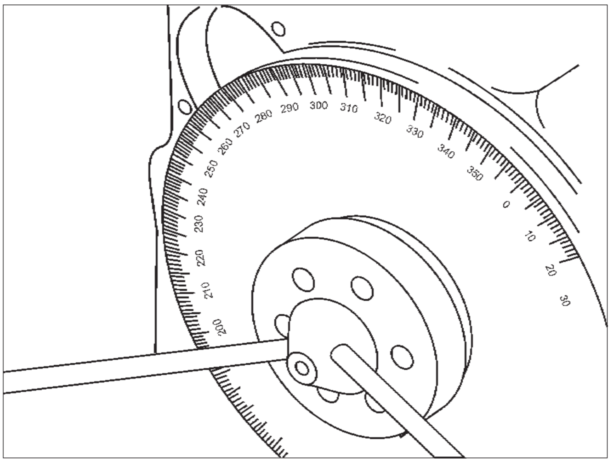
N.B. La vis de butée sera seulement serrée à la main.

Détermination de l’angle d’injection, de l’épaisseur de cale et de la pose de pompes d’injection

N.B. L’angle d’injection et le type d’arbre à cames sont indiqués sur la plaque d’identification du moteur. La procédure décrite ci-dessous devra uniquement être effectuée après l’échange d’un bloc moteur, d’un arbre à cames ou d’un poussoir à galet.

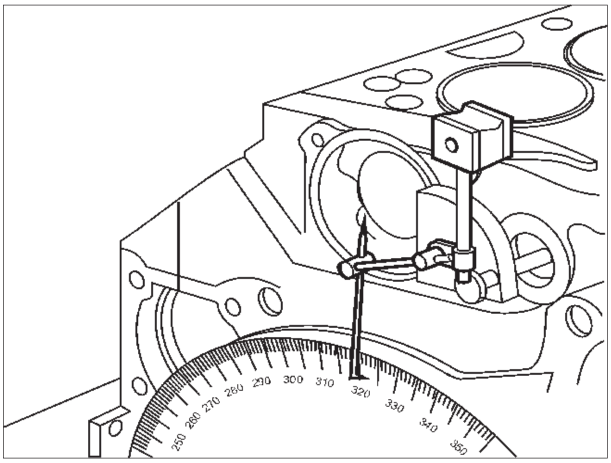
Pour la pose des pompes existantes, voir la section ”Pompe d’injection, échange” dans ce chapitre.

Si seule la pompe d’injection est remplacée, voir le chapitre ”Pompe d’injection, échange”.

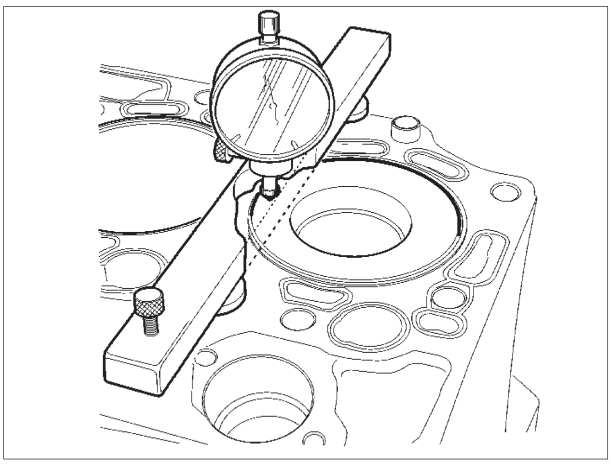


44. Monter le rapporteur (999 8679) sur le flasque du volant moteur, sur le vilebrequin.

N.B. Veiller à bien serrer les vis pour ne pas avoir de jeu.



45. Fixer un pointeur à l’aide d’un support magnétique.

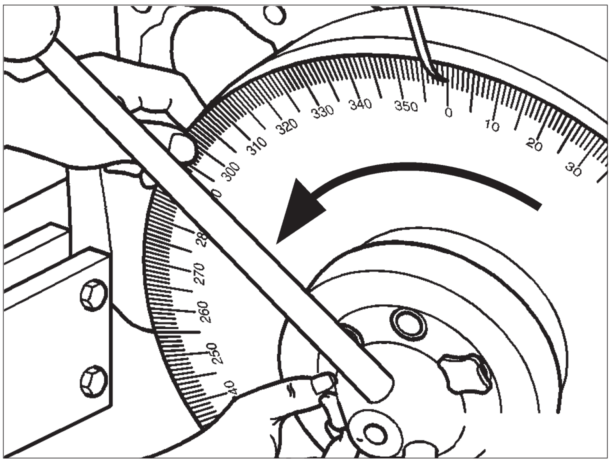


46. Monter la pige de mesure (999 8678) avec les rondelles entretoise sur le bloc moteur, au-dessus du piston correspondant à la pompe d’injection sur laquelle sera réglé l’angle d’injection.

    Tourner le vilebrequin dans le sens de rotation du moteur pour que l’aiguille du comparateur à cadre arrive en position de retour, au PMH.

    Régler le comparateur sur ”**0**”.

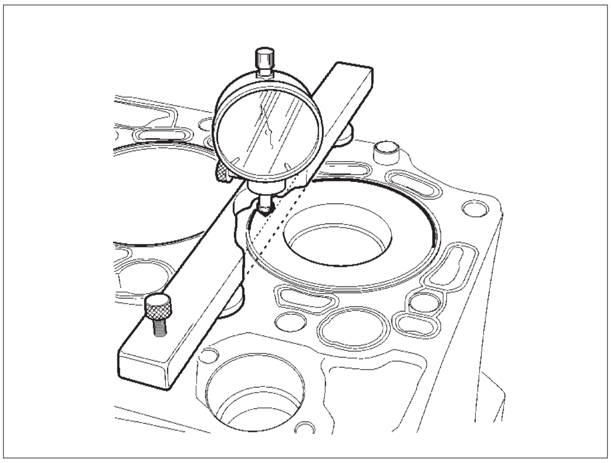
⚠ **IMPORTANT !** Le comparateur doit être placé au centre dans le sens de l’axe de piston.



Au PMH, le piston demeure immobile env. 1°. Pour déterminer le PMH réel, la méthode suivante doit être suivie.

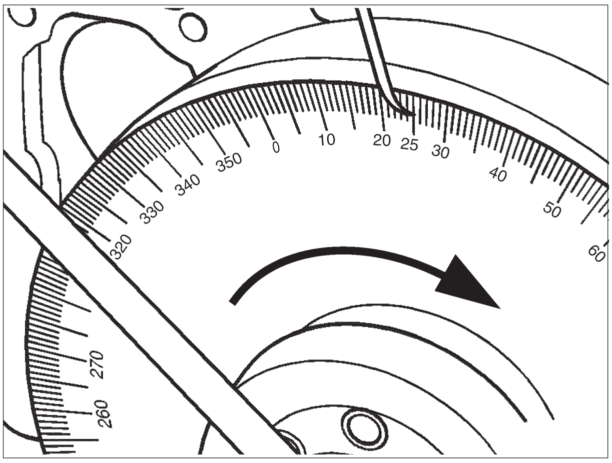
47. Tourner le vilebrequin d’environ 350 ° dans le sens de rotation du moteur jusqu’à ce qu’il reste **8 mm (0,31 “)** avant le PMH (position de retour de l’aiguille du comparateur).

    Régler le rapporteur sur ”**0**”.



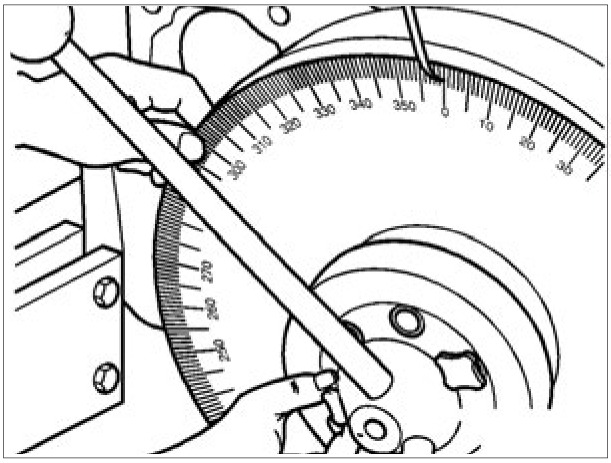
48. Tourner le vilebrequin d’environ 350° dans le sens contraire de rotation du moteur jusqu’à ce qu’il reste **8 mm (0,31 “)** avant le PMH (position de retour de l’aiguille du comparateur).

    Relever la valeur obtenue.
    Exemple : 50°.



49. Tourner le vilebrequin de moitié de la valeur obtenue.
    Exemple : (0°+ 50°)/2 = 25° = valeur RÉELLE.

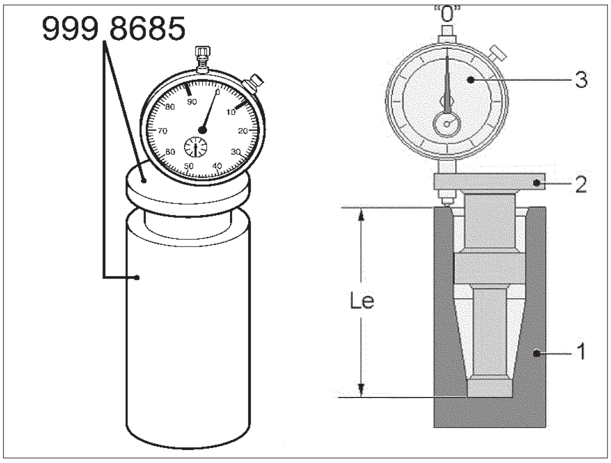
    Cela correspond au PMH et doit correspondre au PMH sur le comparateur à cadran.



50. Régler le rapporteur sur ”**0**”.

N.B. Laisser le rapporteur en place pour la prochaine étape afin de déterminer l’angle d’injection.

Détermination de l'angle d'injection



Mesure de l'écart de tolérance, bloc moteur.

(Nous vous recommandons de faire des photocopies des tableaux 1, 2 et 3 ainsi que des calculs 2 et 3 sous "Caractéristiques techniques", dans le présent manuel.

51. Fixer le comparateur à cadran 9989876 sur l'instrument de mesure 999 8685 et régler une précontrainte de **5 mm (0,2 ")**.

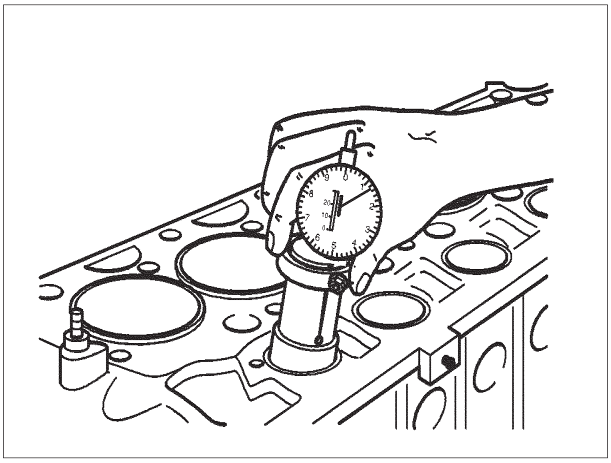
    Mettre le cadran à zéro.

    La valeur réglée (Le) est **150 mm (5,91 ")** (cf. l'illustration).

    1 = Calibre, 999 8685

    2 = Instrument de mesure, 999 8685

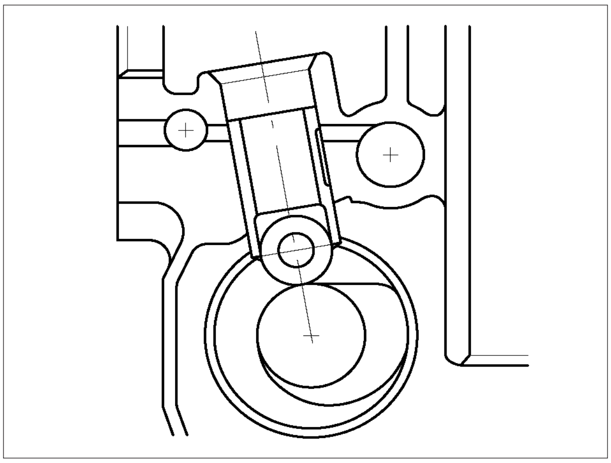
    3 = Comparateur à cadran, 998 9876



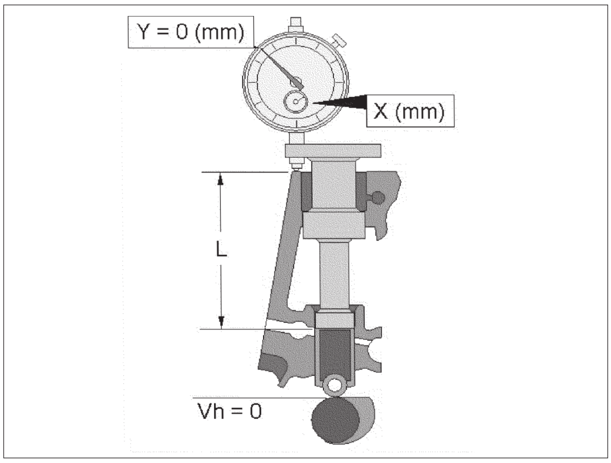
52. Placer le poussoir à galet, sans cale, de la pompe d'injection concernée par le calage, sur le cercle de base de l'arbre à cames.

    Positionner avec précautions l'instrument de mesure dans l'orifice de la pompe d'injection.

N. B. Veiller à ce que le guide sur le poussoir à galet vienne bien se placer dans la gorge.



53. Pour ce faire, tourner le vilebrequin jusqu'à ce que l'on soit certain que le poussoir à galet avec l'outil de mesure se trouve sur le cercle de base.

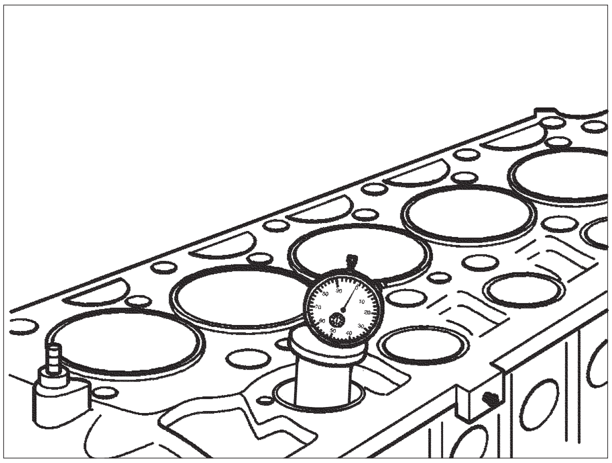


54. Mesurer la cote "**L**" (Le + comparateur à cadran X mm) et et l'insérer dans "Calcul 2.2" et "Calcul 3.2" dans les Caractéristiques techniques.

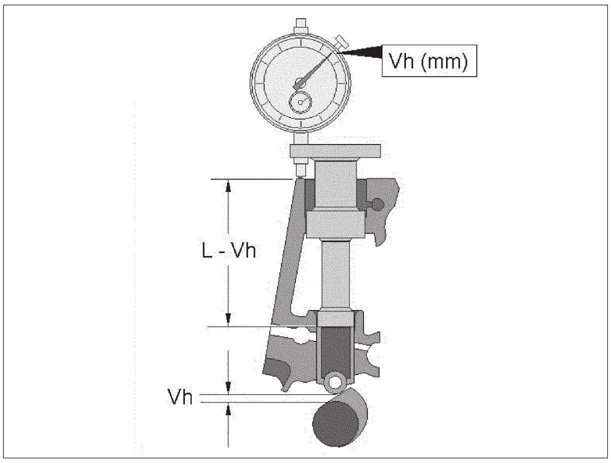
    Exemple:
    L'outil de mesure, Le: 150 mm
    Comparateur à cadran (X mm): 2,18 mm

    L = 150 + 2,18 = **152,18 mm**

Mesure de l'écart de tolérance, poussoir à galet et arbre à cames



55. Mettre le cadran à zéro.



56. Noter l'angle d'injection, Fb_{nom}, sur la plaque signalétique ten.

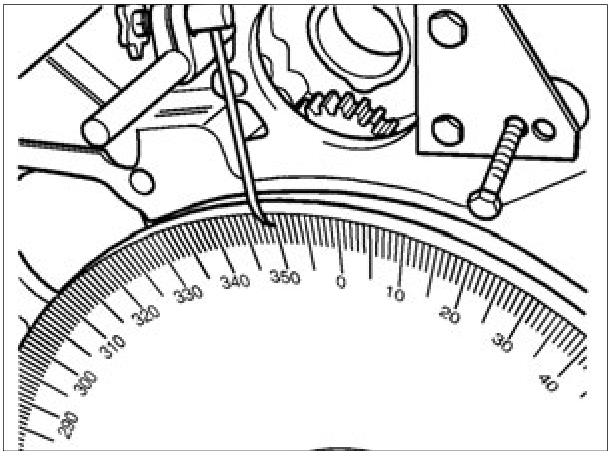
Noter la levée de l'arbre à cames Vh_{nom}, dans le tableau 1 des Caractéristiques techniques.

Entrer les les deux valeurs dans les calculs 2.1 et 3.1, sous "Caractéristiques techniques".

Exemple:
Fb_{nom} = angle d'injection = 6,0°
Arbre à cames = A
Vh_{nom} = pour course = 6,11

57. Tourner le vilebrequin dans le sens de rotation du moteur jusqu'à ce que le comparateur à cadran affiche (-) Vh_{nom}.

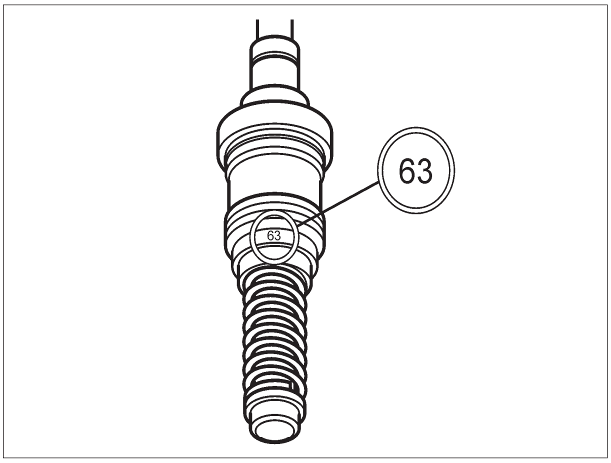
Exemple:
7-6,11 = 0,89
Le comparateur à cadran a été mis à zéro sur 7 mm de précontrainte et lorsque qu'il affiche 0,89 dans l'exemple, on a atteint Vh_{nom}.



58. Il est maintenant possible de lire la valeur sur le rapporteur (ex. 354,5°) lorsque la soupape d'injection devait s'ouvrir.
Exemple:
360-354,5 = 5,5

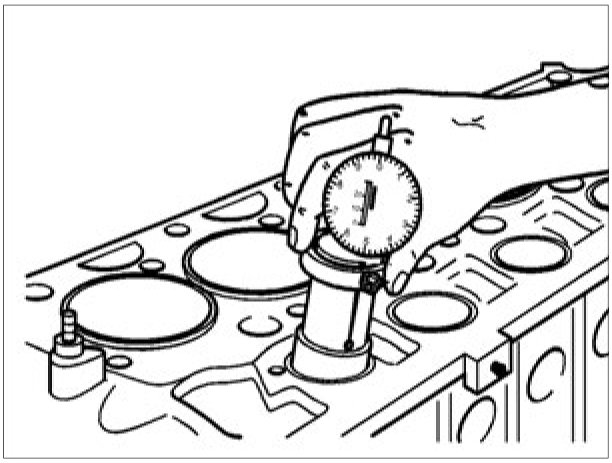
Entrer la valeur dans les 2.1 et 3.1 dans les tableaux.

Exemple: $F_{B\ akt}$ = 5,5°



59. Lire la cote "**A**" sur la pompe d'injection, la tolérance de fabrication de la pompe d'injection, et l'insérer dans "Calcul 2.1" sous "Caractéristiques techniques".

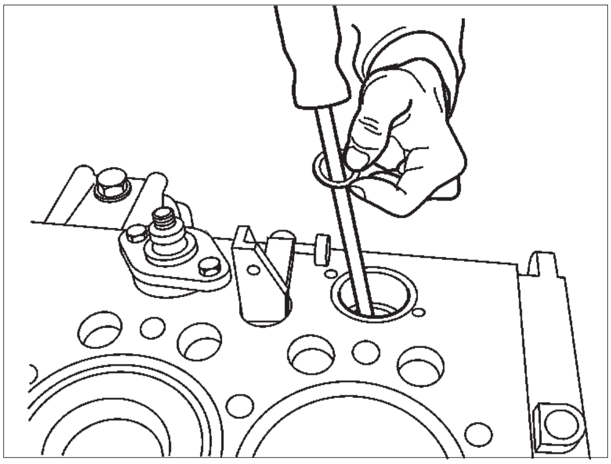
Exemple: A/100 = 0,63 mm



60. Retirer l'instrument de mesure et le comparateur à cadran.

    Terminer les calculs permettant de déterminer l'épaisseur de cale dans "Calcul 2.2" sous Caractéristiques techniques.

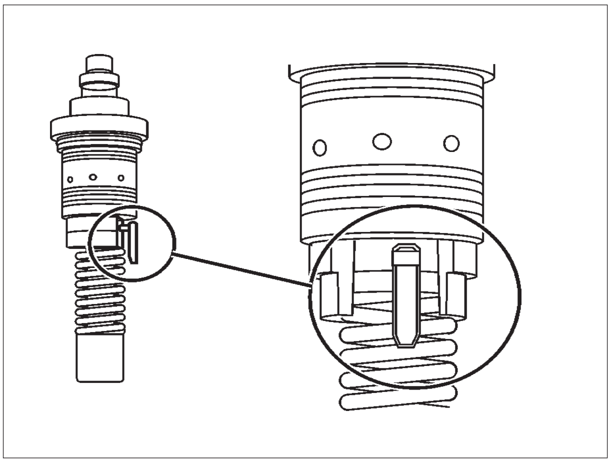
N.B. Ne pas oublier de modifier le code EP sur la plaque moteur.



61. Laisser la cale glisser le long d'un tournevis dans le poussoir à galet.

N.B. Répéter les procédures de mesure sous les points 51-61 pour chaque pompe d'injection.

Pompe d'injection, pose

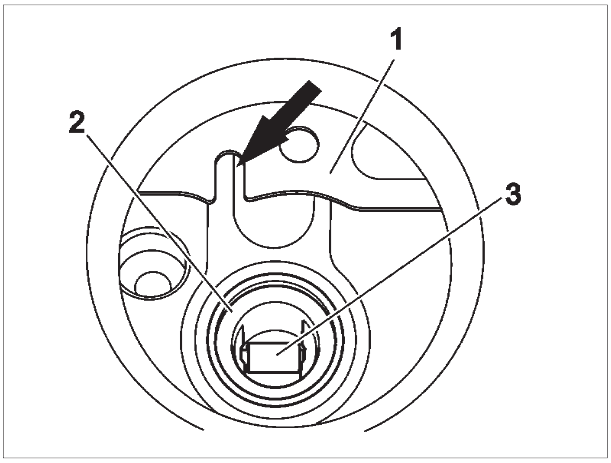


62. Lors du remontage des pompes : placer les poussoirs à galet existants avec les cales qui leur appartiennent.

63. ⚠ **IMPORTANT !** Tourner le bras d'articulation de la pompe d'injection jusqu'en position médiane.

64. Vérifier que la came de la pompe d'injection du cylindre concerné, se trouve sur le cercle de base. Faire tourner le moteur à l'aide du levier 999 8681 ou du rapporteur 999 8679.

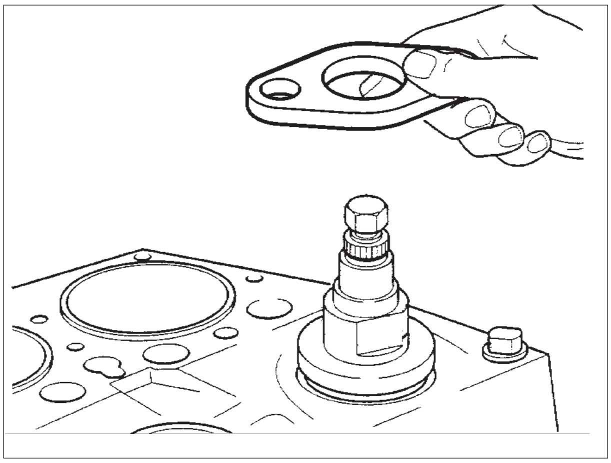
N. B. La tige de commande doit être en position d'arrêt bloquée avec l'outil 999 8682 ou 999 8684.



65. Lubrifier légèrement les joints toriques de la pompe d'injection avec la graisse 1141699 et mettre délicatement en place la pompe d'injection.

⚠ **IMPORTANT !** Vérifier que le bras d'articulation de la pompe d'injection se trouve dans le chanfrein de la tige de commande avant de l'enfoncer.

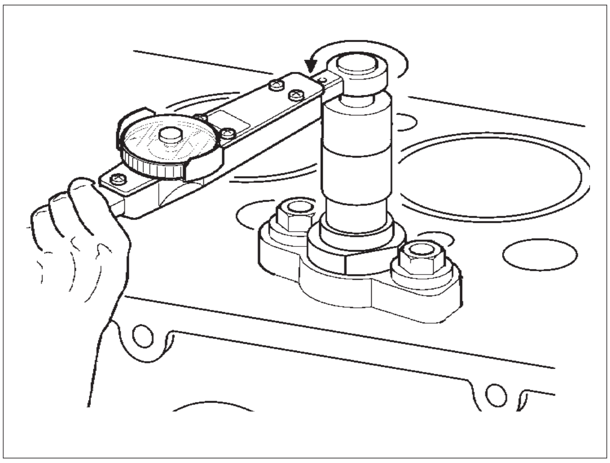
1. Tige de commande
2. Cale pour élément de pompe
3. Poussoir à galet pour élément de pompe



66. Positionner correctement le flasque de la pompe avec le chanfrein dirigé vers le corps de la pompe d'injection.

Huiler légèrement les vis et les serrer régulièrement au couple de .... **5 Nm (3,69 lbf ft)**.

Desserrer de nouveau les vis de **......................60°**.

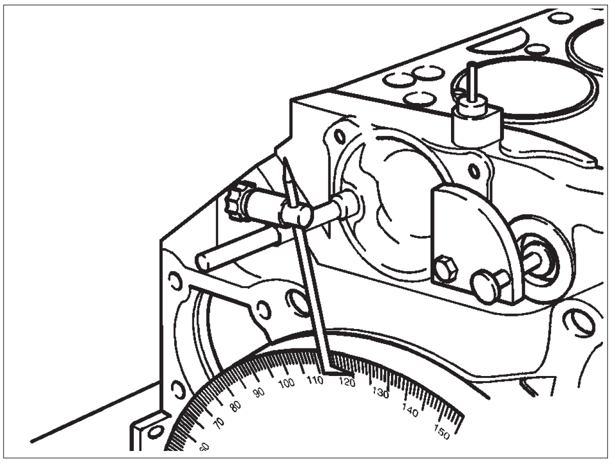


67. Avec précaution, tourner la pompe d'injection dans le sens contraire d'horloge. Utiliser une clé dynamométrique avec indicateur et douille, 11668403.

    Arrêter de tourner lorsque la pompe atteint sa position d'arrêt et d'arrêt et que le couple de torsion a augmenté de.. **1 Nm (0,74 lbf ft)**.

    Noter le couple indiqué sur l'indicateur de la clé dynamométrique et qui est requis pour tourner la pompe d'injection, par ex. **3,5 Nm (2,58 lbf ft)**.

    Exemple: 3,5 + 1 = 4,5 Nm



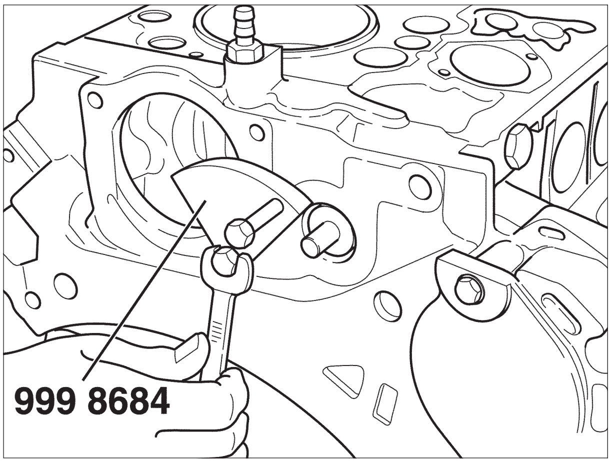
68. Serrer les vis au couple de ....**60°** et ensuite en alternance .... **7**, **10** et **30 Nm** **(5,16**, **7,38** et **22,13 lbf ft)**.

N. B. Commencer par la vis la plus éloignée du volant moteur.

N. B. Vérifier que la tige de commande se déplace facilement après la pose de chaque pompe d'injection.

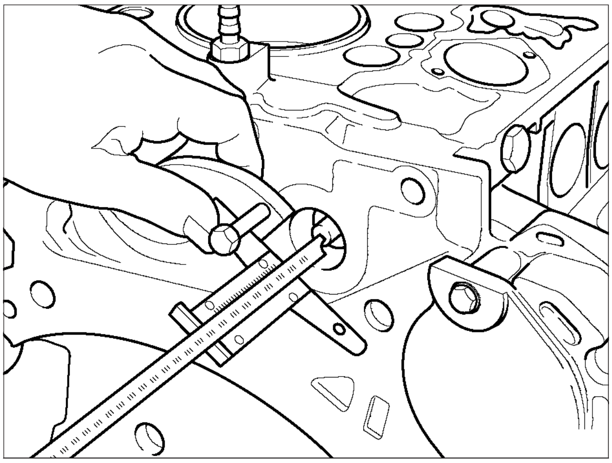
Répéter les points ci-dessus pour chaque pompe.

69. Retirer rapporteur 999 8679 si ce dernier était monté.
    Laisser l'outil 999 8684 en place.



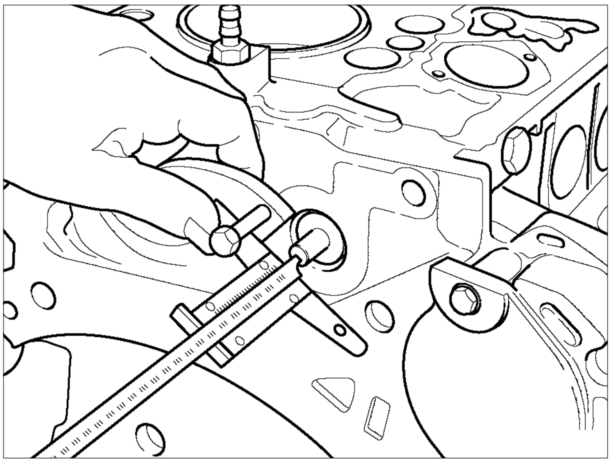
Mesurer la course de la tige de commande <u>avec</u> les pompes d'injection en place.

70. Desserrer la vis de l'instrument de mesure et la repousser de la tige de commande, puis serrer la vis de l'instrument en position de mesure.



71. Mesurer entre l'instrument de mesure et la position d'arrêt de de la tige de commande.

    Exemple: 30,5 mm



72. Mesurer entre l'outil de mesure et la position de démarrage de la tige de commande.
Exemple: 13,6 mm
Enlever l'instrument de mesure.

La différence entre les positions de démarrage et d'arrêt correspond à la course de la tige de commande.

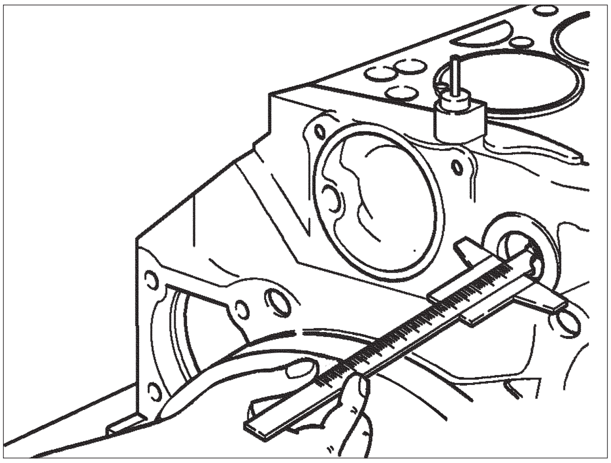
Course minimale de la tige de commande...**16,8 mm (0,661 ")**

Exemple :

Position d'arrêt = 30,5 mm (1,20 ")

Position de démarrage = 13,6 mm (0,53 ")

Course de la tige de commande: 30,5 - 13,6 = **16,9 mm** (1,20 - 0,53 = **0,665 ")**



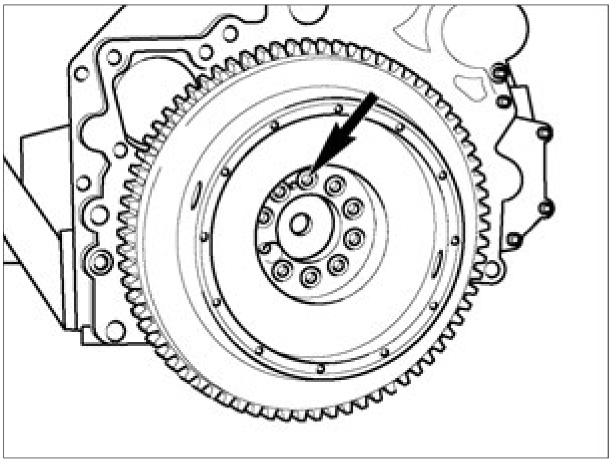
Mesure de la cote x de la tige de commande

73. Mesurer la cote x de la tige de commande entre la surface du carter de distribution et la position d'arrêt.

N.B. La cote X doit être indiqué après l'échange du bloc moteur, de la tige de commande ou du carter de distribution.

Pour les régulateurs électroniques (EDC 4) la valeur de la cote x est entrée dans l'unité de commande.

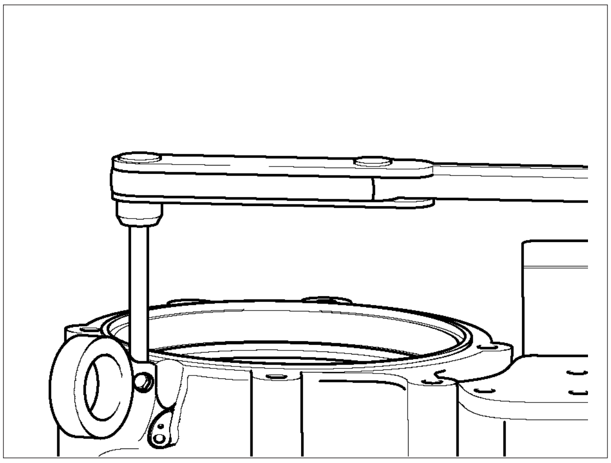
N. B. Lors de l'échange de la tige de commande, un réglage du régulateur doit toujours être effectué. Le réglage doit seulement être effectué par un professionnel spécialisé, sur un banc d'essai pour régulateurs.



Volant moteur, pose

74. Positionner le volant moteur et serrer les vis à la main.

⚠ **AVERTISSEMENT !** Prudence, le volant moteur pèse environ 55 kg (121,25 lb) (720-722).



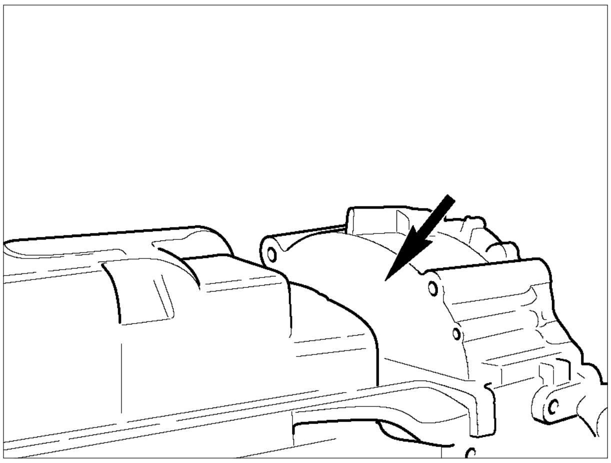
75. Positionner le carter de volant moteur.

N.B. Vérifier que les douilles de guidage sont correctement positionnées.

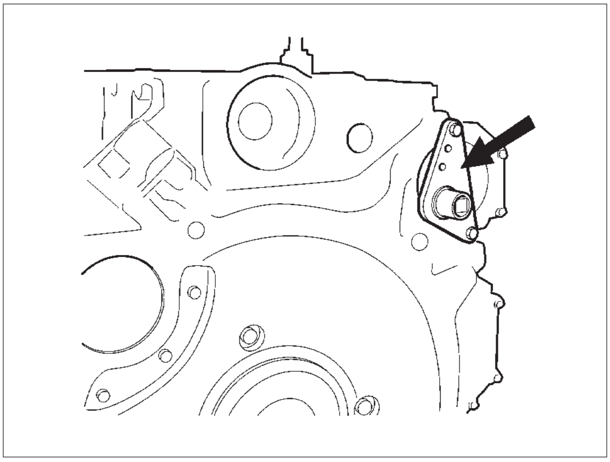
Serrer les vis comme suit:

Vis M12: **................ 99** ±10 **Nm (73,02** ±7,38 **lbf ft)**.
Vis M16 : **.........243** ±25 **Nm (179,23** ±18,44 **lbf ft).**

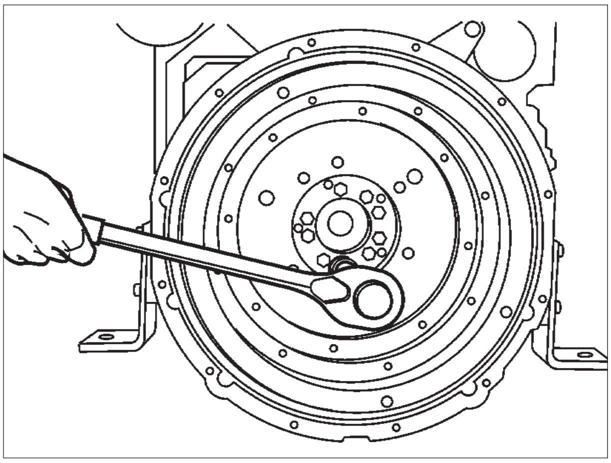
N.B. Utiliser des clés Torx E14 et E20.



76. Positionner la plaque de recouvrement sur le carter du volant moteur.



77. Fixer l'outil de torsion 999 8681 sur le côte du volant moteur.

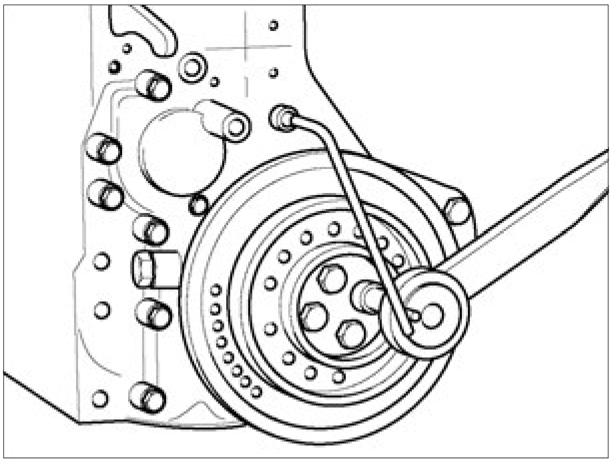


78. Maintenir le volant moteur avec la manivelle 999 8681.

    Serrer les vis selon les spécifications, cf. "Caractéristiques techniques".

N.B. Il existe différentes longueurs de vis. Les vis peuvent être utilisées 5 fois.

Mettre les bouchons en plastique qui bloquent les vis du volant moteur.



79. Poser la poulie et l'amortisseur de vibrations. Serrer les vis selon ce qui suit.

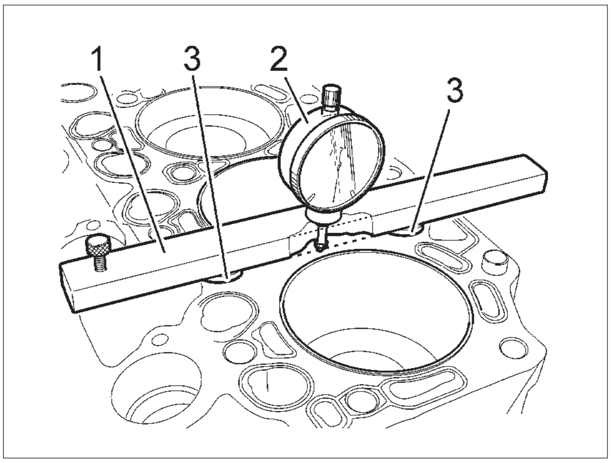
N.B. Retenir l'effort avec la manivelle 999 8681.

Couple de serrage initial :........................ **45** ±5 **Nm** **(33,19** ±3,69 **lbf ft)**.
1er angle de serrage: **...60°**
2ème angle de serrage:**..60°**

N. B. Utiliser la clé Torx E 20.

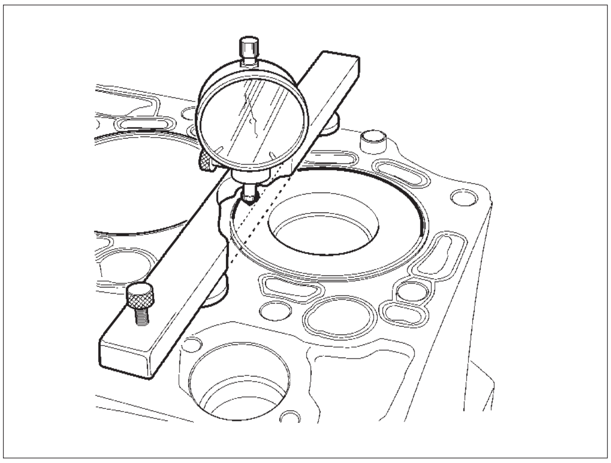
N.B. Les vis peuvent être utilisées 5 fois.

Joint de culasse



80. Déterminer le joint de culasse.

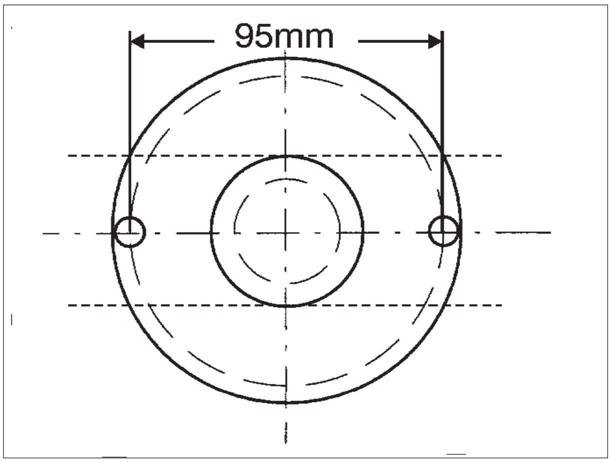
    Placer les rondelles entretoise (3) et la pige de mesure 999 8678 (1) sur la surface d'étanchéité du bloc-moteur, puis régler le comparateur à cadran (2) sur **"0"**.



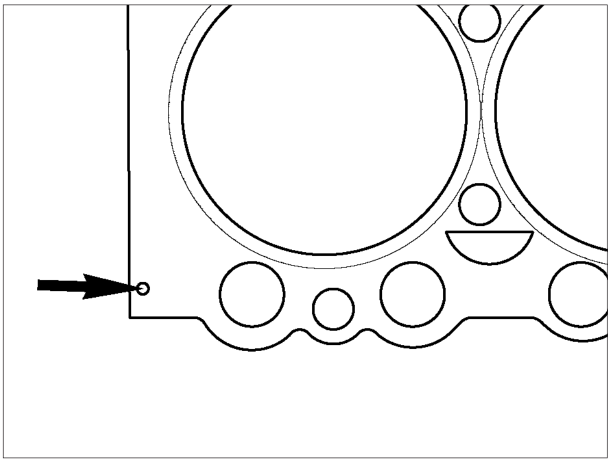
81. Placer le comparateur à cadran sur le piston, aux points de mesure.

    Relever et noter la valeur indiquée sur le comparateur à cadran à la position la plus haute du piston, P.M.H.

N.B. Tous les pistons doivent être mesurés au P.M.H. et dans le sens de l'axe de piston.



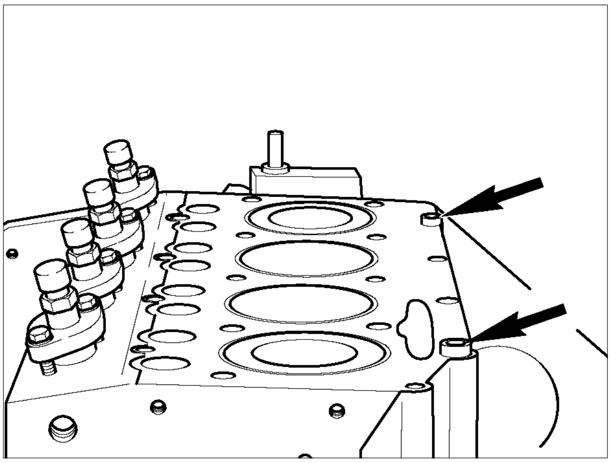
N. B. Faire attention aux points de mesure, la surface du piston étant sphérique. Utiliser par exemple une règle en acier pour localiser le point le plus haut (dans le sens de l'axe du piston).



82. Comparer la valeur la plus haute enregistrée avec le tableau ci-dessous et déterminer un joint de culasse approprié.

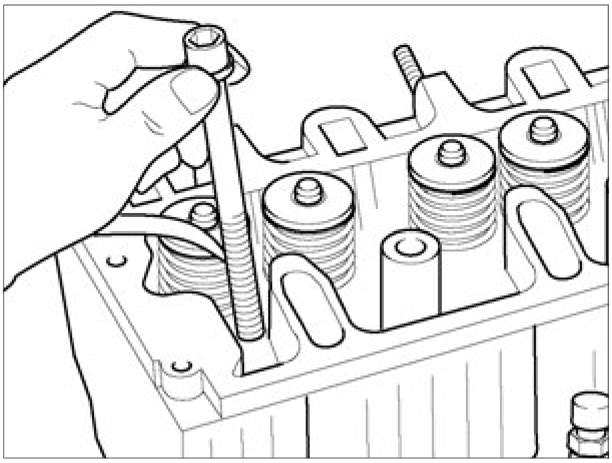
Hauteur de piston	Marquage sur le joint de culasse
0,28 – 0,53 mm	1 trou
0,54 – 0,63 mm	2 trous
0,64 – 0,75 mm	3 trous

1 mm = 0,03937 "



83. Placer le joint de culasse avec les chiffres en haut et les trous de repérage contre le volant moteur.

N.B. Les surfaces d'étanchéité sur la culasse et le bloc moteur doivent être propres, sans huile. Faire attention aux douilles de guidage.

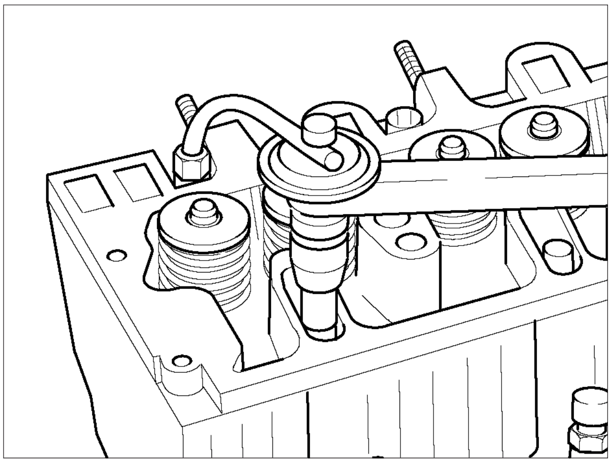


Culasse avec guide de soupape

84. Lever et positionner la culasse.

    Huiler les vis de culasse et les laisser s'égouter avant de les serrer légèrement.

N.B. Les vis de la culasse peuvent être utilisées 5 fois au maximum s'il est possible de prouver combien de fois elles ont été serrées. (Faire une marque au pointeau à chaque serrage.)



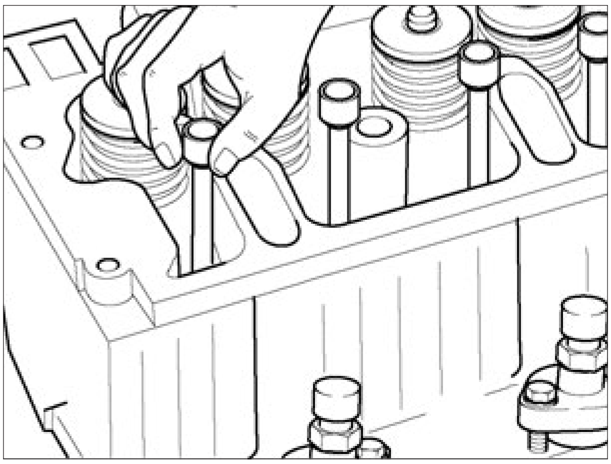
85. Serrer les vis conformément au schéma de serrage de culasse, voir "Ordre de serrage pour les vis de culasse sous "Caractéristiques techniques".

    Serrer les vis en trois étapes :

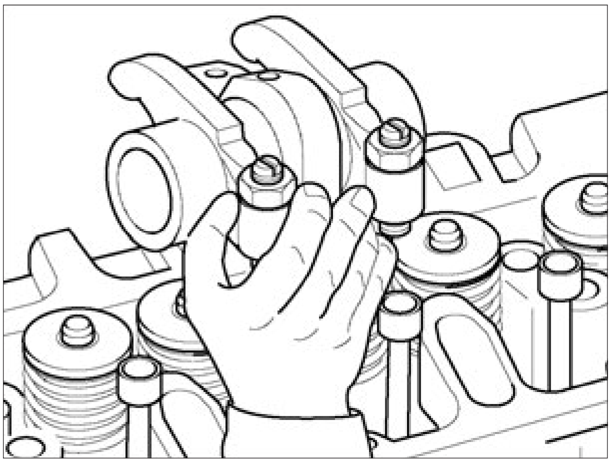
    1er étape :................................ **50 Nm (36,88 lbf ft)**

    2ème étape :.......................... **130 Nm (95,88 lbf ft)**

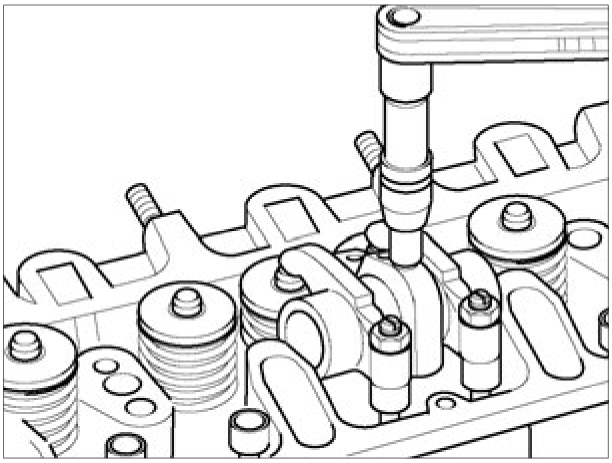
    3ème étape, serrage angulaire :.........................**90°**



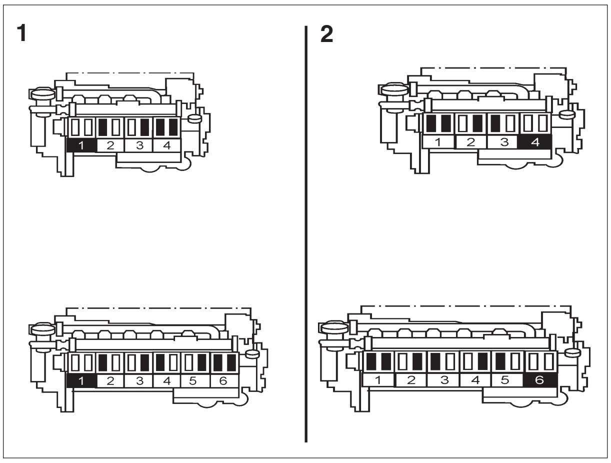
86. Poser les tiges-poussoir conformément au marquage lors de la dépose.



87. Poser les rampes de culbuteurs conformément aux repères qui ont été faits et les aligner avec les tiges poussoir et les soupapes.



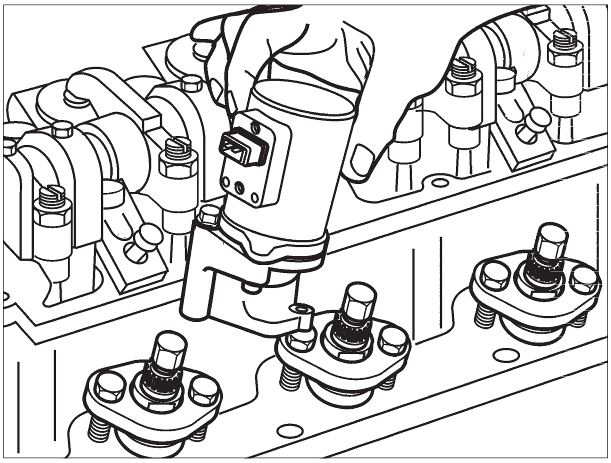
88. Serrer les vis au couple de .... **21 Nm (15,49 lbf ft)**.



89. Régler le jeu aux soupapes, voir ”Jeu aux soupape, contrôle/réglage au chapitre Réparation des composants.

Admission ....**0,35** ±0,05 **mm**
(0,01378 ±0,001969 **“)**
Échappement ....**0,55** ±0,05 **mm**
(0,0217 ±0,001969 **“)**

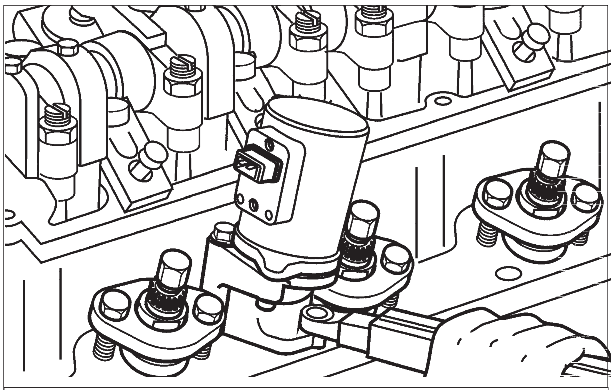
90. Déposer l’outil de torsion.



91. Positionner le solénoïde d’arrêt avec un joint torique **neuf**. Positionner solénoïde d’arrêt en position exacte lorsque la tige de commande est en position d’arrêt.

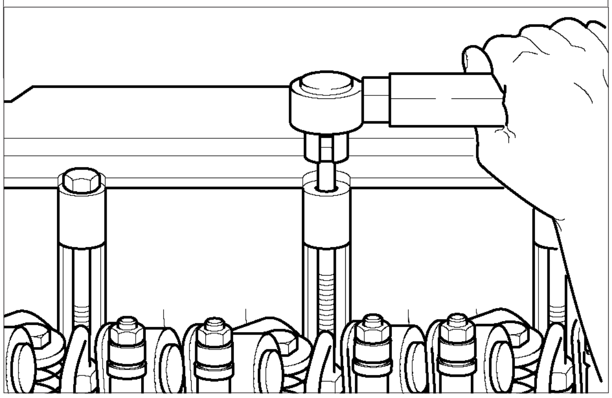
N. B. Pour les moteurs avec régulateur électronique, monter le bouchon avec un joint torique **neuf**.

N.B. Huiler légèrement le joint torique.



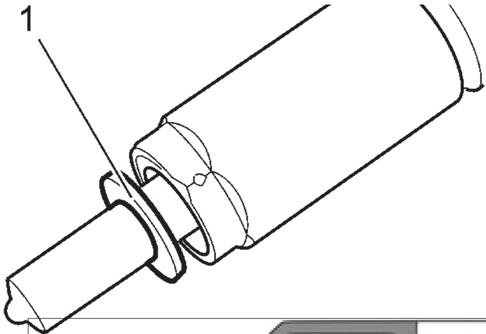
92. Serrer les vis au couple de **.... 21 Nm (15,49 lbf ft)**.

N. B. Ne s'applique pas à EDC 4 (régulateur électronique).



Tubulure d'admission

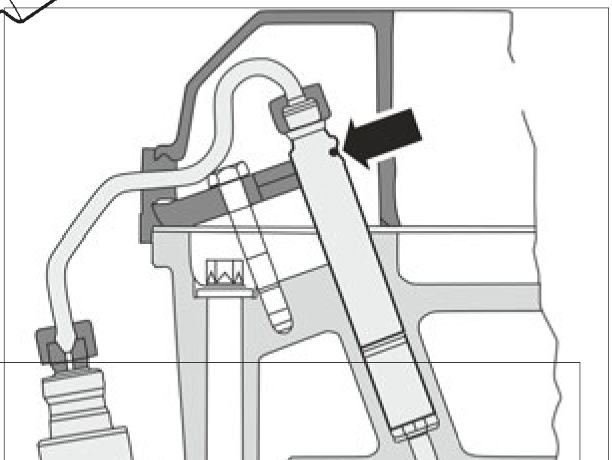
93. Monter la tubulure d'admission avec des joints **neufs**.
    Serrer les vis de la tubulure d'admission.. **11** ±1 **Nm** **(8,11**±0,74 **lbf ft)**.



Pose des injecteurs / tuyauterie de refoulement

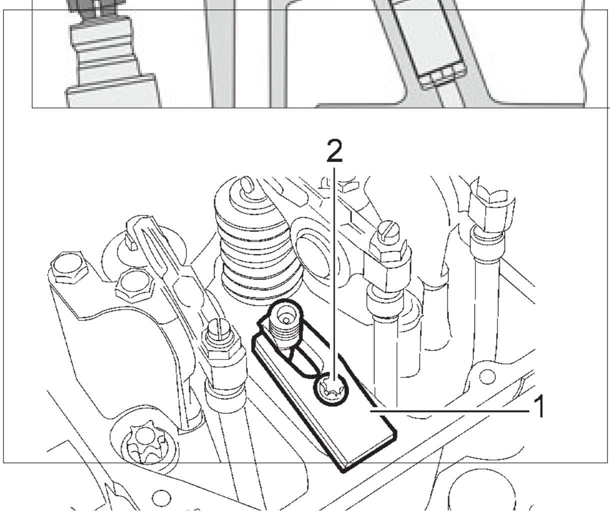
94. Monter un **nouveau** joint en cuivre (**1**) au-dessus de l'injecteur (avec un peu de pâte pour haute température, 1161035) et monter ensuite l'injecteur en place.

N. B. Le raccordement de la conduite de retour de carburant doit être orienté côté échappement.

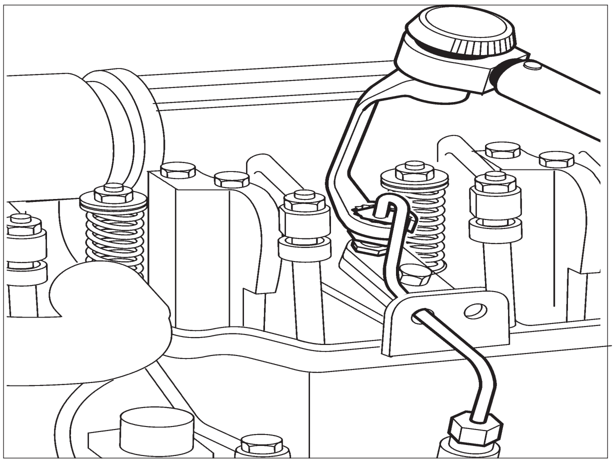


NOTE ! Les injecteurs sans conduit de retour ont un repère, qui doit être dirigé vers le côté de l'échappement.

Installer l'injecteur pour avoir un bon angle d'injection conformément à l'illustration.



95. Monter les porte-injecteur ´s (**1**) dans la position correcte et serrer légèrement les vis.
    Utiliser l'outil Torx E10 (**2**).



96. Monter un nouveau tuyau de refoulement et un joint en caoutchouc. Utiliser l'outil 885490.

Serrer les écrous à la main.

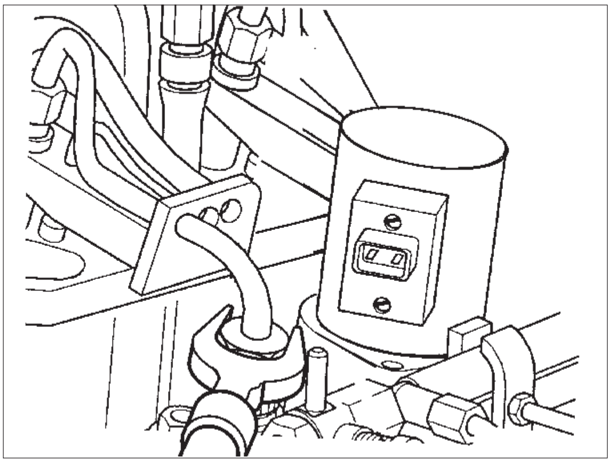
N.B. Lors de la pose de la tuyauterie de refoulement, les cônes d'étanchéité doivent s'adapter de manière précise sur la pompe et l'injecteur.

⚠ **AVERTISSEMENT ! Le cintrage des tuyauteries de refoulement n'est pas autorisé. Les tuyauteries de refoulement ne peuvent être utilisées qu'une seule fois.**

N.B. Les tuyauteries de refoulement se déforment au serrage et tous les tuyaux doivent être serrés au même couple.

Si les couples de serrage sont différents, les cylindres risquent d'avoir des charges différentes.

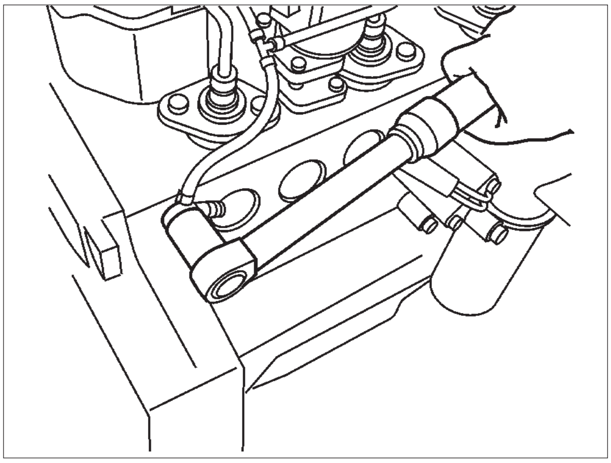
La réutilisation des tuyauteries de refoulement peut affecter la puissance maximale du moteur.



97. Serrer les vis de porte-injecteurs au couple de .... **19** ±2 **Nm** **(14,01**±1,48 **lbf ft)**.

98. Serrer les écrous des tuyauteries en deux étapes :

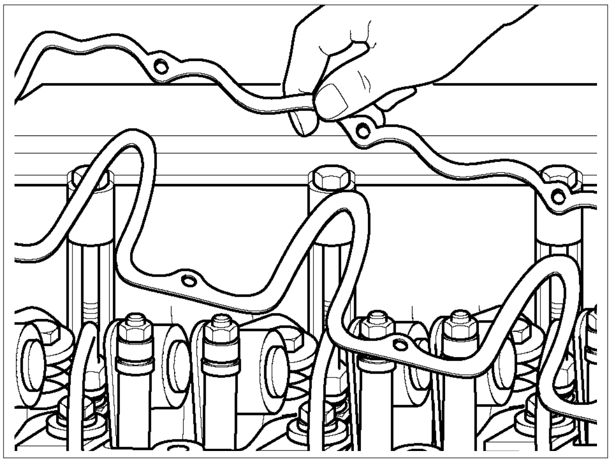
1. Serrer au couple de **5 Nm (3,69 lbf ft)**
2. Serrer au couple de **25** ±3,5 **Nm** **(18,44**±2,581 **lbf ft)**.



99. Positionner la conduite de retour de carburant et la faire passer à travers le caoutchouc d'étanchéité.

N.B. Les conduites de retour de carburant doivent toujours être remplacées.

100. Poser le clapet de trop-plein avec des joints en cuivre neufs.
Serrer au couple de .... **30 Nm (22,13 lbf ft)**.

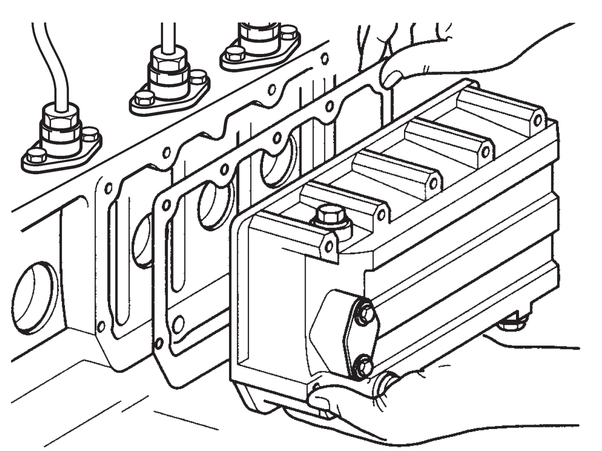


Cache-soupapes

101. Positionner le cache-soupapes.avec un joint neuf.

N.B. Veiller à ce que les joints caoutchouc se logent correctement dans la gorge du cache-soupapes.

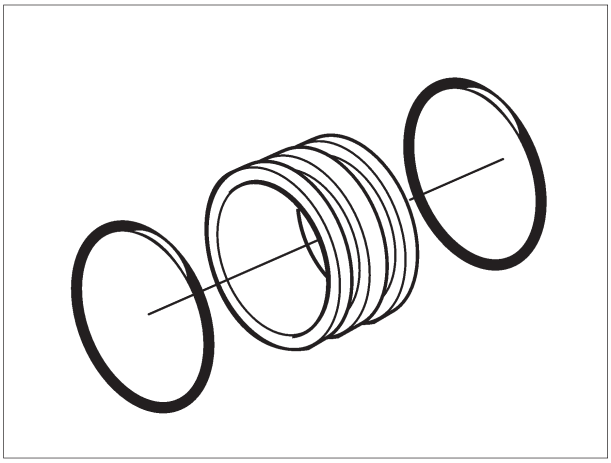
102. Serrer les vis du cache-soupapes .... **11** ±1 **Nm** **(8,11**±0,74 **lbf ft).**



Refroidisseur d'huile

103. Monter le refroidisseur d'huile avec un joint neuf.

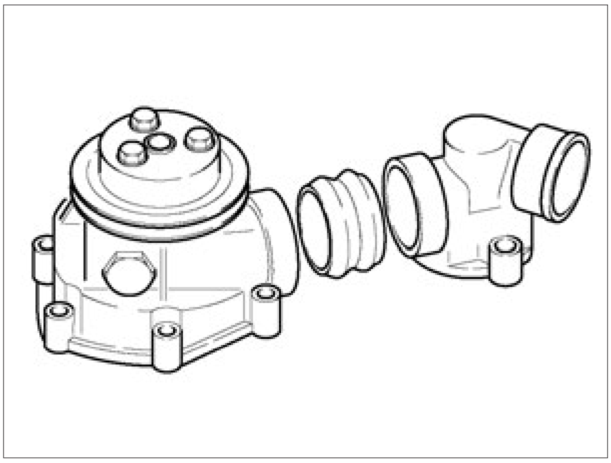
Serrer les vis au couple de .... **21** ±2 **Nm** **(15,49** ±1,48 **lbf ft)**.



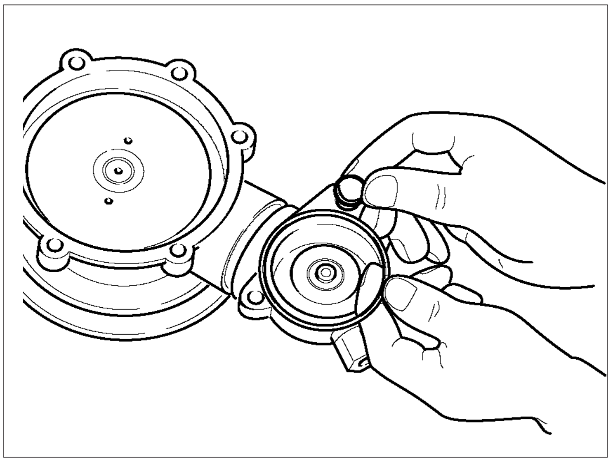
Pompe à liquide de refroidissement

104. Monter des joints toriques sur le tuyau intermédiaire.

N.B. Appliquer un peu de lubrifiant (réf. 1 141 699) sur les joints toriques pour faciliter le montage.

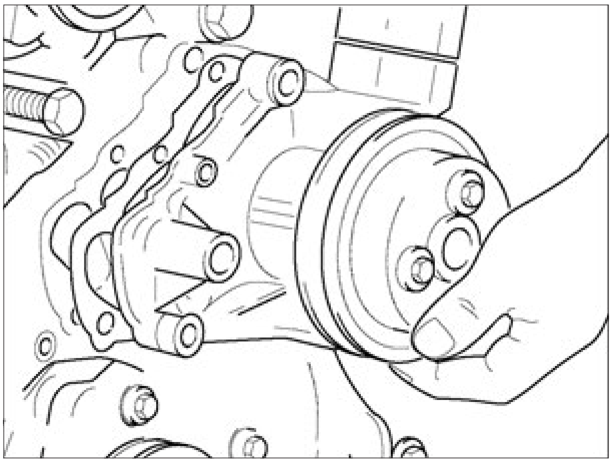


105. Emmancher le tuyau intermédiaire dans le boîtier de thermostat et la pompe de liquide de refroidissement.

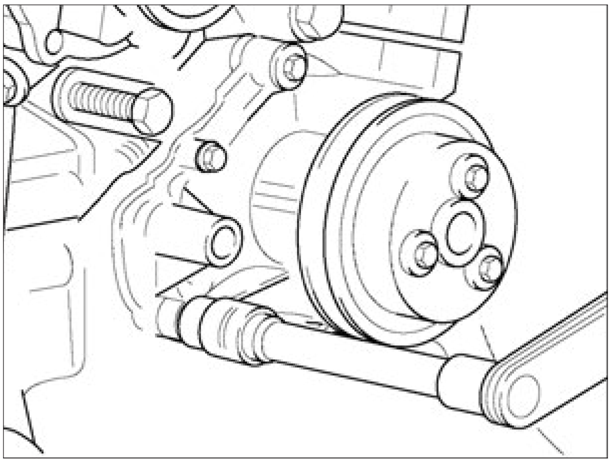


106. Poser un joint torique dans le boîtier de thermostat.

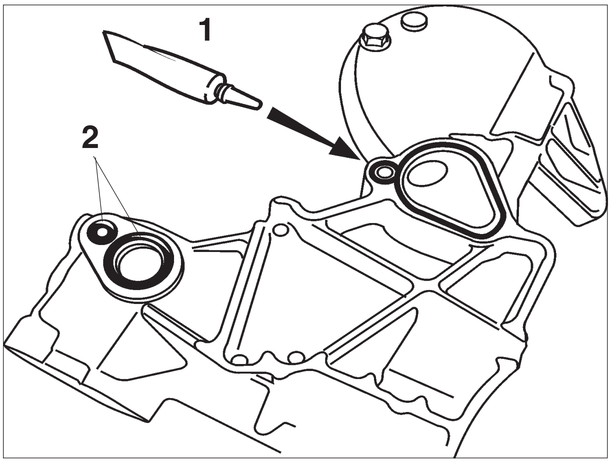
N.B. Appliquer un peu de lubrifiant (réf. 1 141 699) sur les joints toriques pour faciliter le montage.



107. Monter le boîtier liquide de refroidissement/le boîtier de thermostat et utiliser un joint **neuf**.



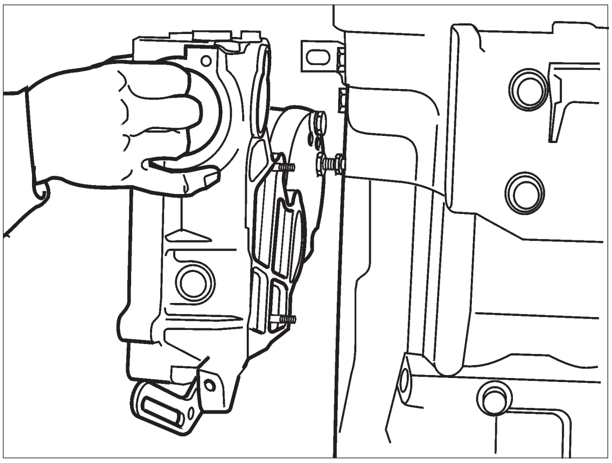
108. Serrer les vis en alternance au couple de : **............................ 21** ±2 **Nm (15,49** ±1,48 **lbf ft)**



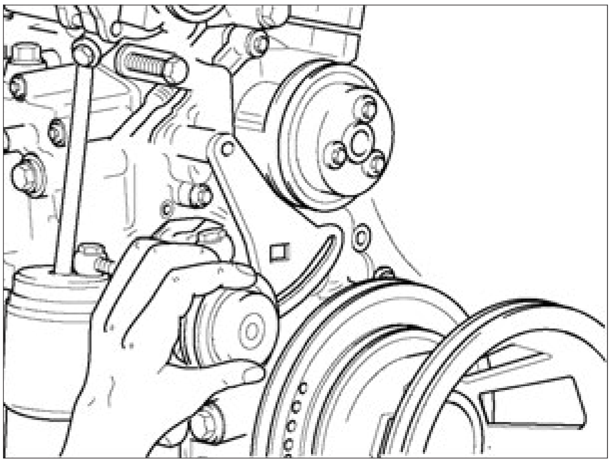
Montage optionnel (en fonction de la pompe de liquide de refroidissement installée):

109. Monter le bouchon de la tige de commande.

Appliquer du produit d'étanchéité (**1**), 1161277 ou 1161231, et de **nouveaux** joints toriques (**2**) sur le boîtier de liquide de refroidissement.

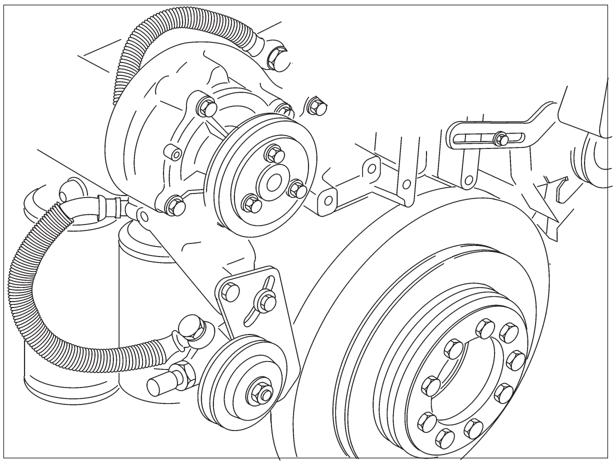


110. Poser le boîtier de liquide de refroidissement et la pompe de liquide de refroidissement.
Serrer les vis au couple de .... **21** ±2 **Nm (15,49** ±1,48 **lbf ft)**



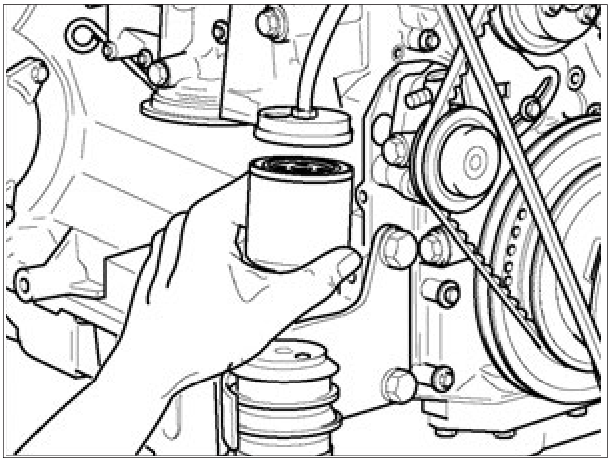
Pompe d'alimentation

111. Positionner la pompe d'alimentation.

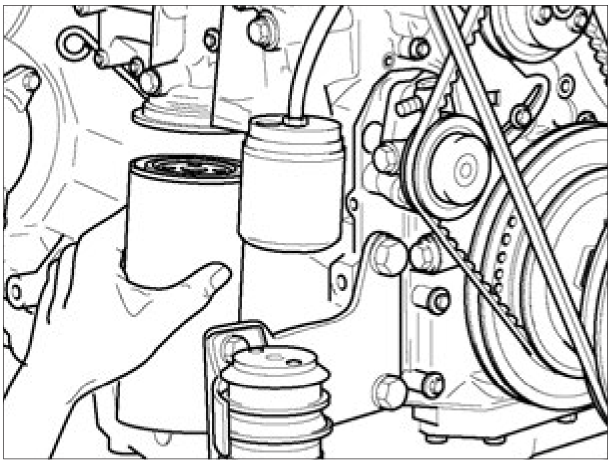


112. Monter les tuyauteries de carburant.

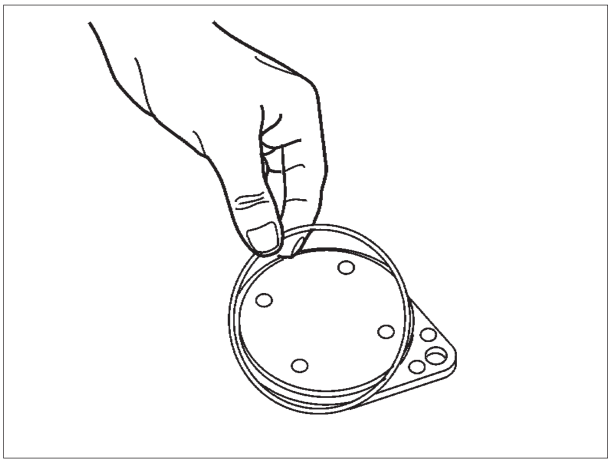
Serrer les vis banjo au couple de ....**34 Nm (25,08 lbf ft)**.



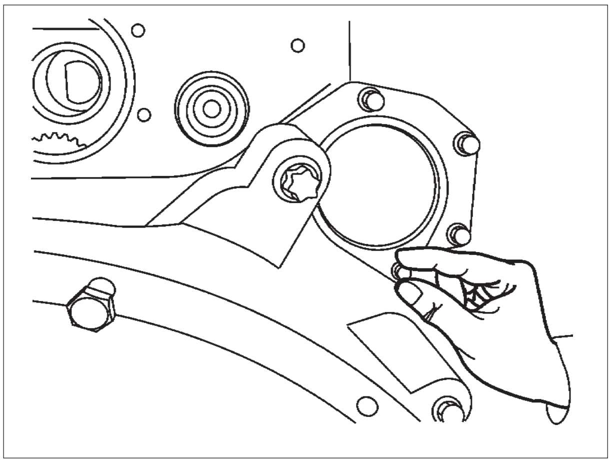
113. Huiler légèrement le joint du filtre à carburant. Serrer le filtre à carburant à la main jusqu'à ce qu'il entre en contact avec le support de filtre. Serrer ensuite d'un demi-tour supplémentaire, mais pas plus.



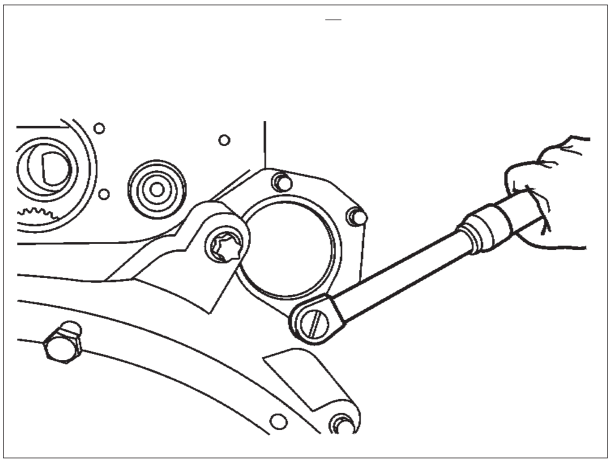
114. Huiler légèrement le joint du filtre à huile. Serrer le filtre à huile à la main jusqu'à ce que le joint touche la surface de contact du support. Serrer encore d'un demi-tour supplémentaire, mais pas plus.



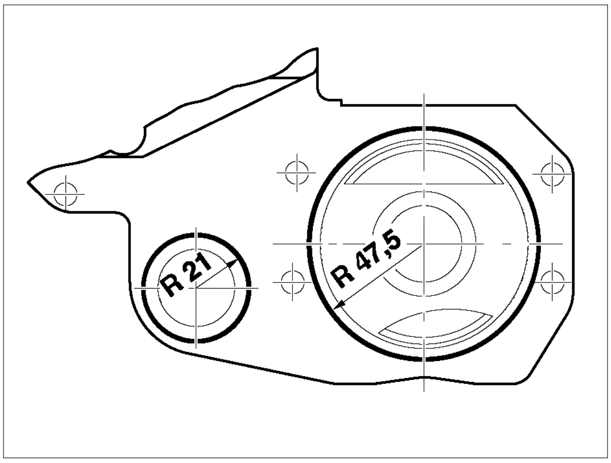
115. Monter un joint torique **neuf** dans le carter et le lubrifier légèrement.



116. Monter le carter.



117. Serrer la vis au couple de .... **21** ±2 **Nm** **(15,49** ±1,48 **lbf ft)**.

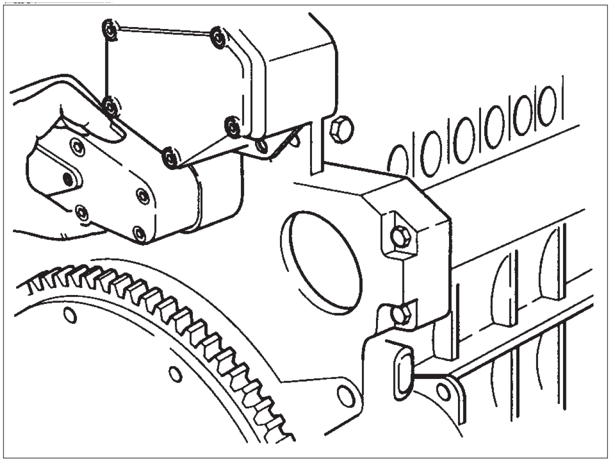


Régulateur de régime

118. Appliquer de la pâte silicone (1161231) dans la gorge sur le carter.

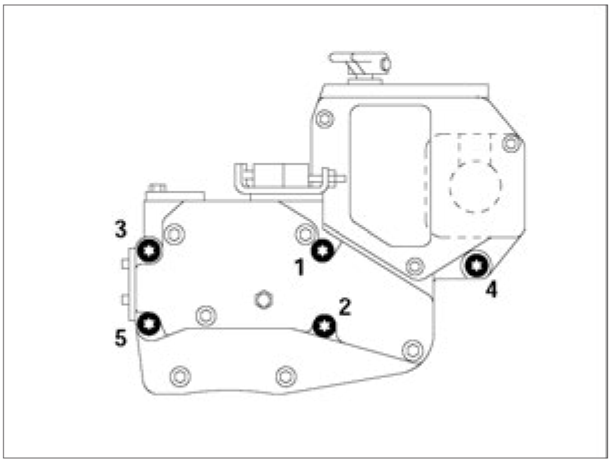
Diamètre du cordon de produit d'étanchéité .... **Ø 1,5** $^{+0,5}$ **mm** **(0,05906** $^{+0,01969}$ **")**.

N.B. La surface d'étanchéité doit être parfaitement exempte d'huile ou de graisse..



119. Monter le régulateur de régime.

⚠ **IMPORTANT !** Chaque régulateur est spécifique au moteur où il est installé. Ceci signifie qu'un régulateur ne peut pas être transféré et utilisé sur un autre moteur.
Un régulateur incorrectement ajusté peu impliquer que le moteur n'est plus conforme à la réglementation concernant les émissions et les performances.
Le type de moteur, son numéro de série, le régime nominal (tours/minute) et la cote x doivent toujours être indiqués lors de la commande d'un régulateur comme pièce de rechange.

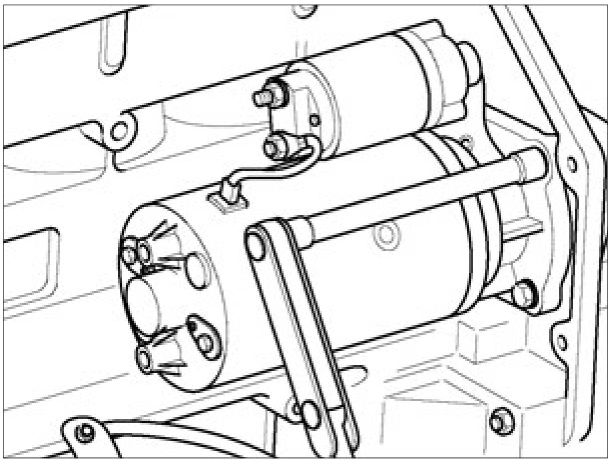


120. Serrer la vis Torx dans l'ordre 1-2-3-4-5. Utiliser la clé Torx E 10. Serrer au couple de ....**17** ±1,5 **Nm** **(12,54** ±1,106 **lbf ft)**.

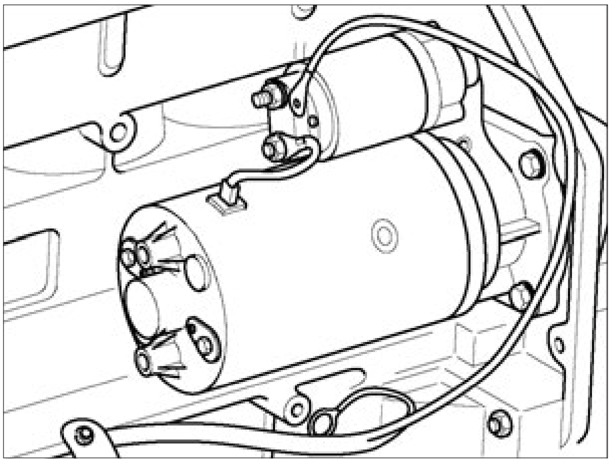
N. B. Pour les régulateurs électroniques, la cote x est entrée comme une valeur dans l'unité de commande. Un régulateur électronique n'est pas unique avec une cote x calibrée.

121. Sur les régulateurs électroniques, les couples suivantes concernent les 5 vis M8 :

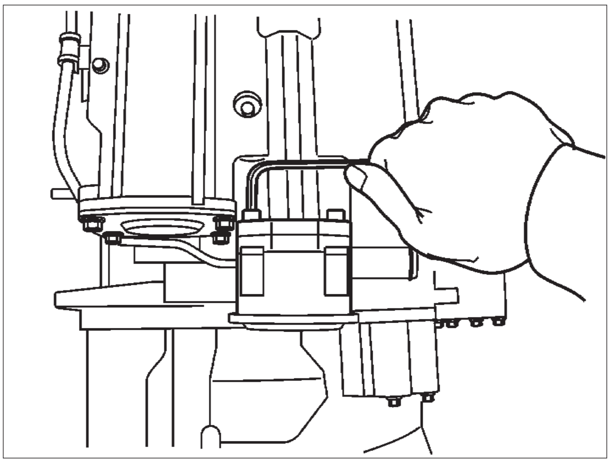
1-2 = 70 mm
3-5 = 55 mm
Serrer au couple .... **24 Nm (17,70 lbf ft)**.



122. Monter le démarreur, si cela ne l'a pas été fait fait avec le carter de distribution.
Serrer les vis au couple de **.......70 Nm (51,63 lbf ft)**.

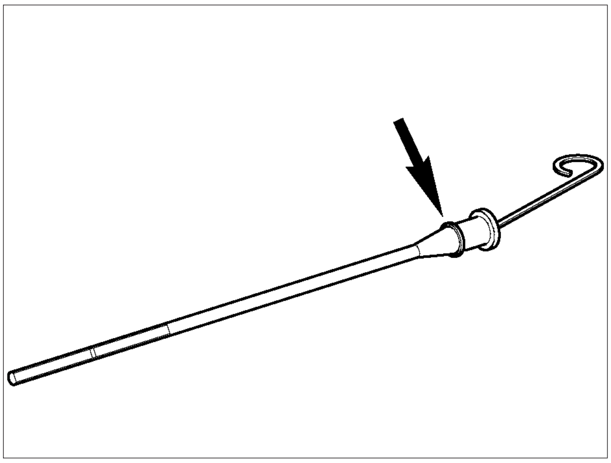


123. Monter le câble et les colliers de fixation.



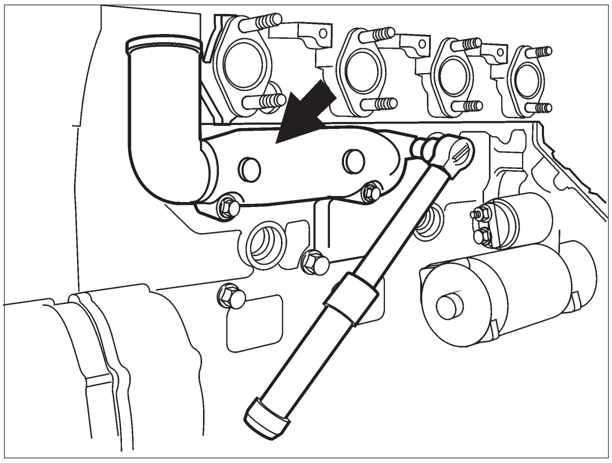
124. Monter le reniflard de carter.

N.B. Utiliser une clé hexagonale de 5 mm.

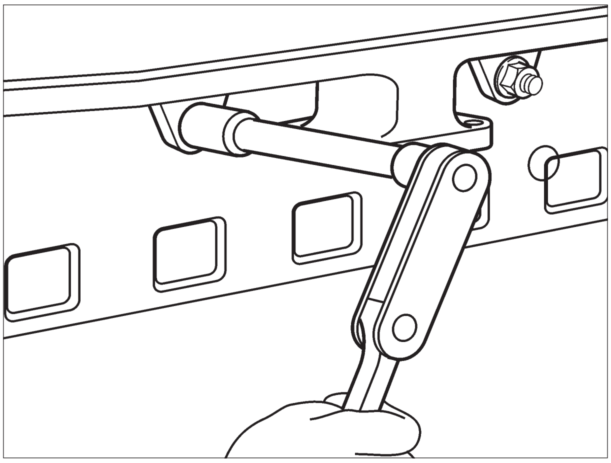


Jauge d'huile

125. Monter un joint torique **neuf** et placer la jauge d'huile.



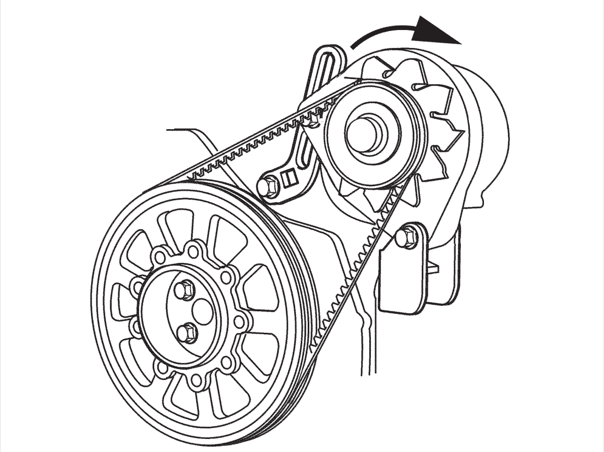
126. Poser le tuyau d'évacuation du liquide de refroidissement avec un joint et une étanchéité **neufs**.
Serrer les vis au couple de ....**21** ±2 **Nm** **(15,49** ±1,48 **lbf ft)**.



Collecteur d'échappement

127. Monter le collecteur d'échappement avec des joints **neufs**.
Le sertissage du joint doit être orienté vers la culasse
Serrer les écrous du collecteur d'échappement au couple de..................**25** ±2,5 **Nm (18,44** ±1,844 **lbf ft)**

N.B. Utiliser de la pâte haute température (1161035) pour les vis.



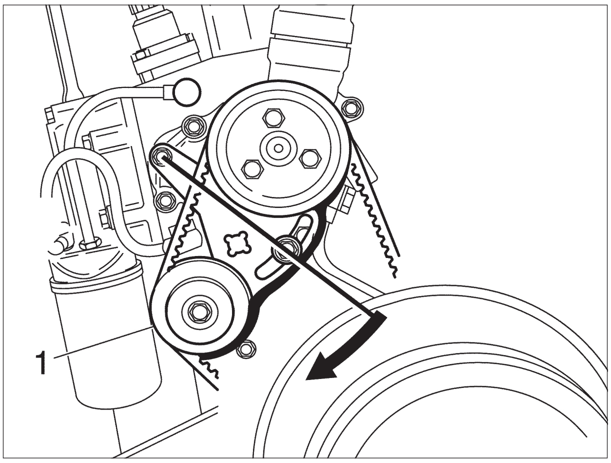
Alternateur

128. Poser le support de l'alternateur et l'alternateur.

Monter la courroie d'entraînement.

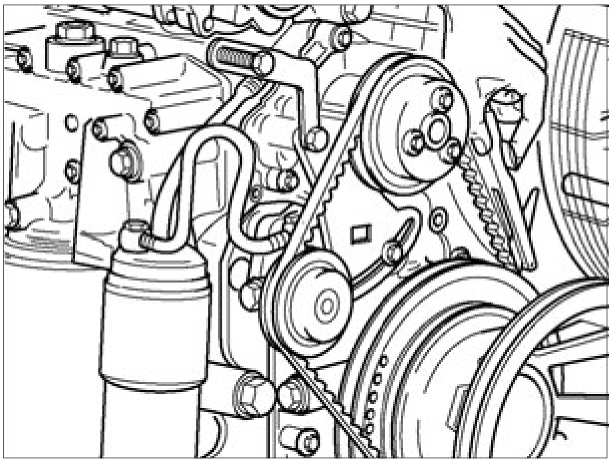
Pour régler la position de l'alternateur, déplacer ce dernier dans le sens de la flèche jusqu'à l'obtention de la tension de courroie correcte.
Serrer les vis au couple de ...... **30 Nm (22,13 lbf ft).**

N.B. La tension correcte est obtenue lorsque les courroies peuvent être enfoncées d'environ 10 mm à mi-chemin entre les poulies.



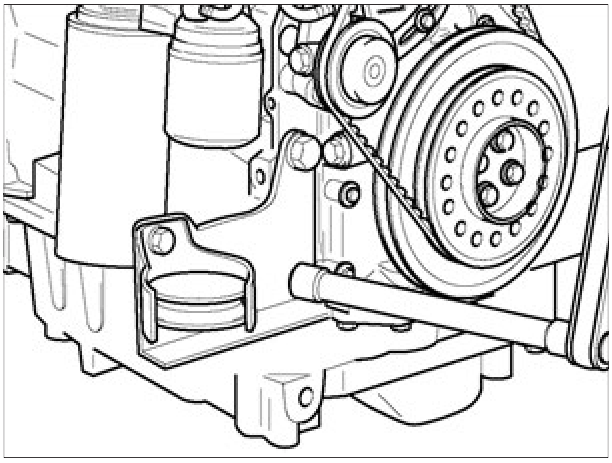
129. **Positionner la courroie et la tendre.**
   1. Déplacer la pompe d'alimentation **(1)** dans le sens de la flèche jusqu'à l'obtention de la tension de courroie correcte*.
   2. Serrer les vis au couple de................ **21** ±2 **Nm (15,49** ±1,48 **lbf ft)**.

***N.B.** La tension correcte est obtenue lorsque les courroies peuvent être enfoncées d'environ **10 mm** à mi-chemin entre les poulies.



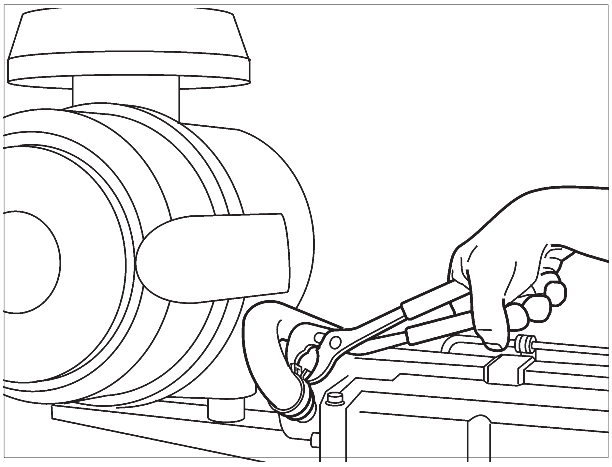
Contrôle de la tension de courroie, pompe de liquide de refroidissement / pompe d'alimentation

130. La tension correcte est obtenue lorsque les courroies peuvent être enfoncées d'environ 10 mm à mi-chemin entre les poulies.

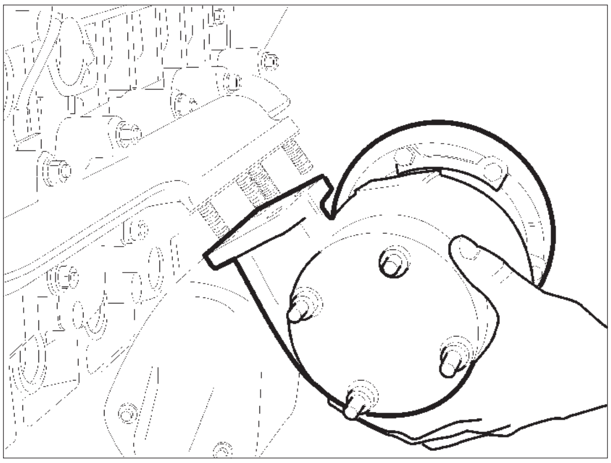


Fixation du moteur

131. Monter la fixation du moteur. Serrer au couple de .... **260 Nm (191,77 lbf ft)**

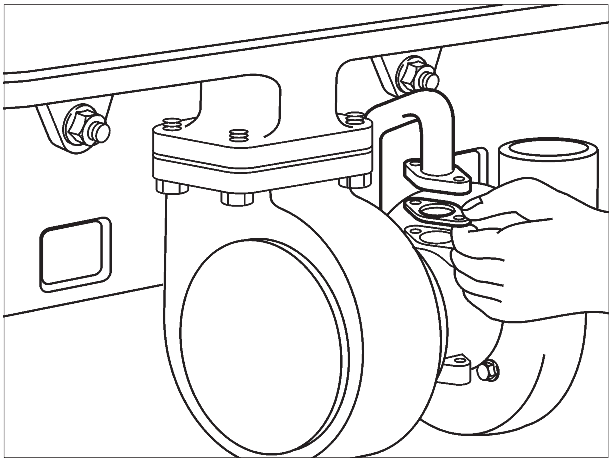


132. Remonter le support de filtre à air, le filtre à air et le tuyau de reniflard.



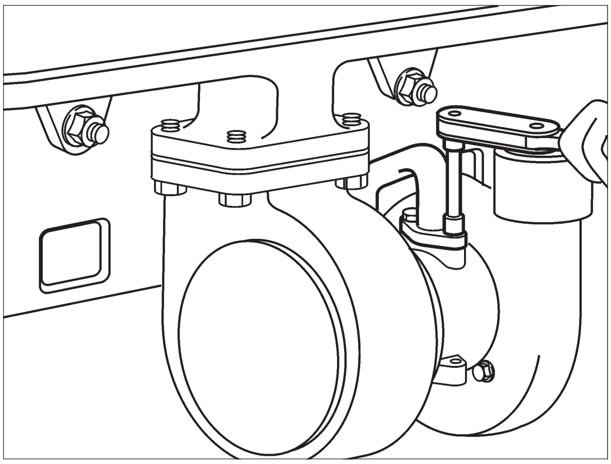
133. Déposer le moteur du bâti pivotant. Déposer ensuite la fixation de moteur.

134. Monter le turbocompresseur.

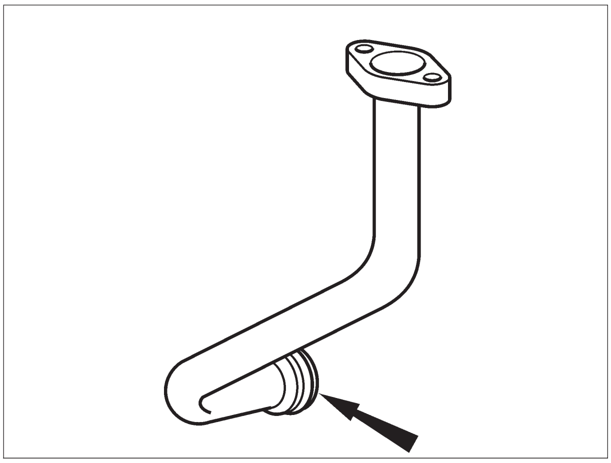


Conduite de refoulement d’huile/conduite de retour d’huile

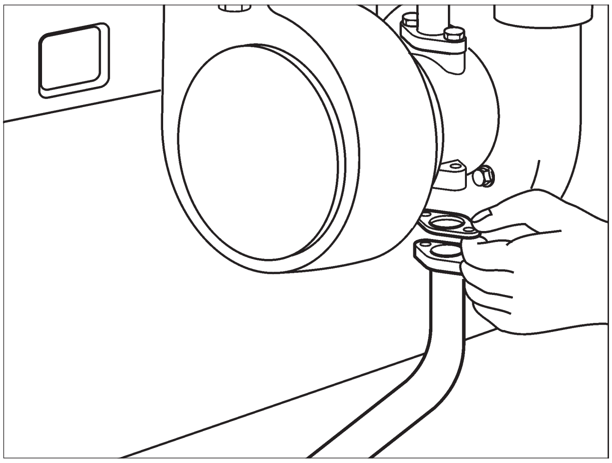
135. Positionner la conduite de refoulement d’huile avec un joint **neuf**.



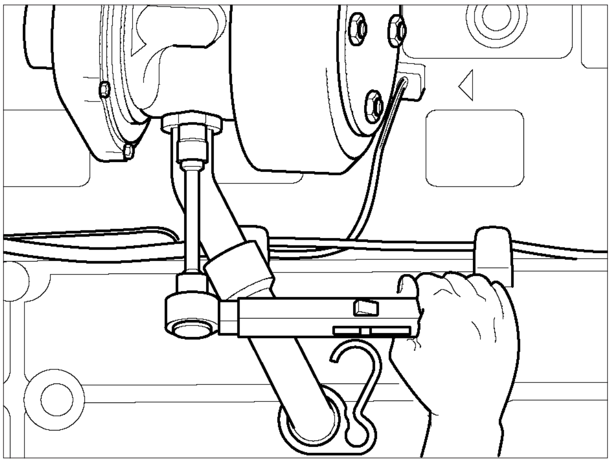
136. Serrer les vis au couple de :...................... **21**+2 **Nm** **(15,49** ±1,48 **lbf ft)**.



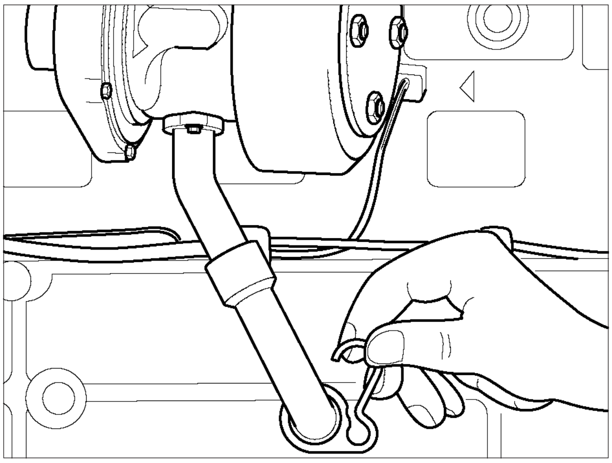
137. Monter un joint torique **neuf** sur la conduite de retour. Huiler légèrement.



138. Positionner la conduite de retour d'huile avec un joint **neuf**.



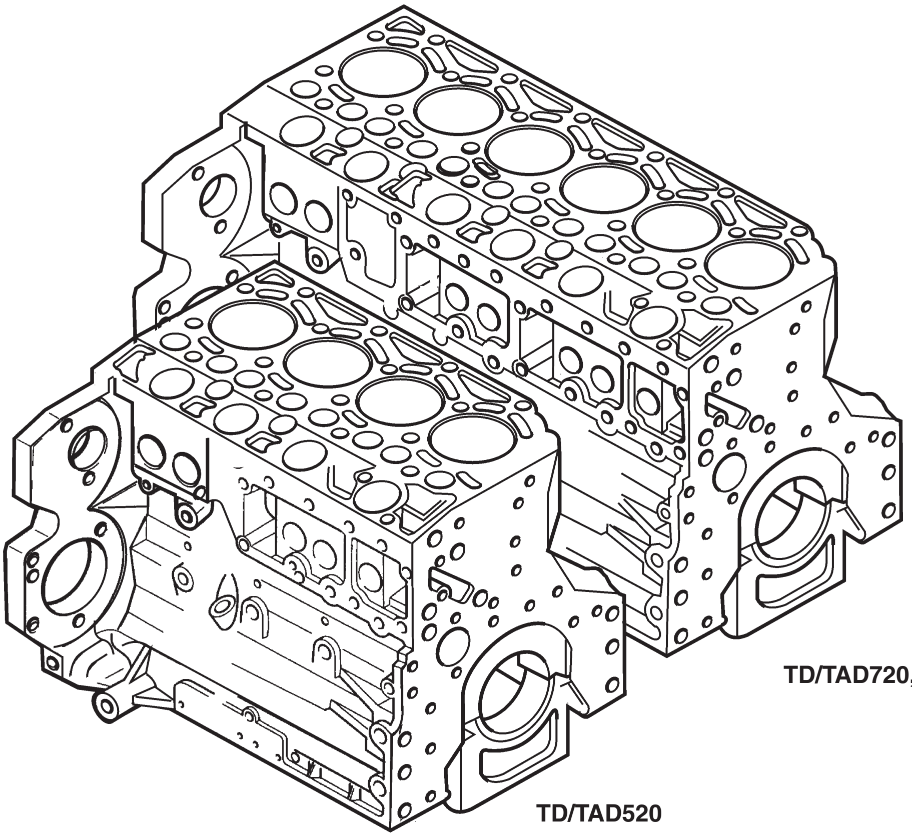
139. Serrer les vis au couple de :....................... **21**+2 **Nm** **(15,49** ±1,48 **lbf ft)**.



140. Monter l'étrier de fixation.

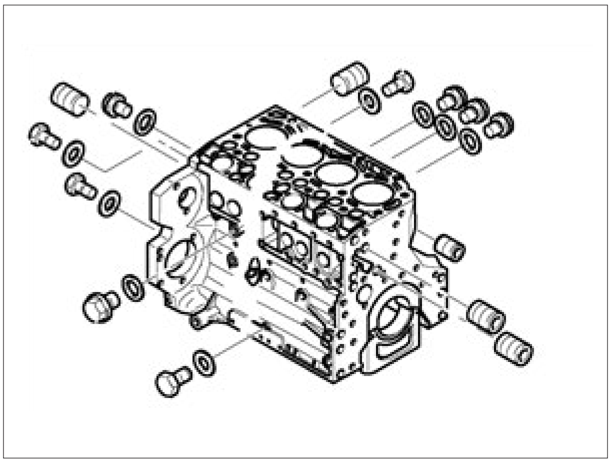
Contrôle et mesure

Bloc moteur

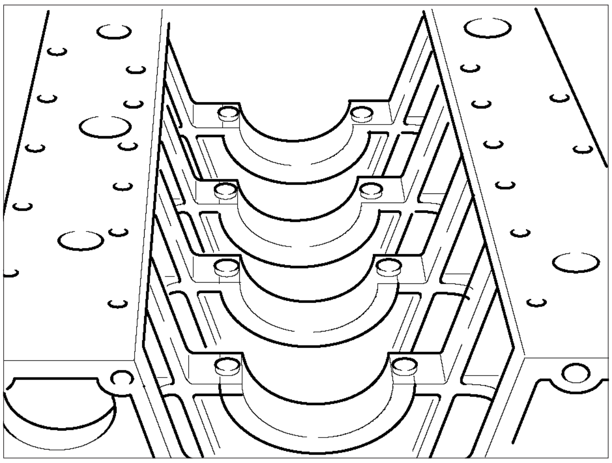


Outils spéciaux:

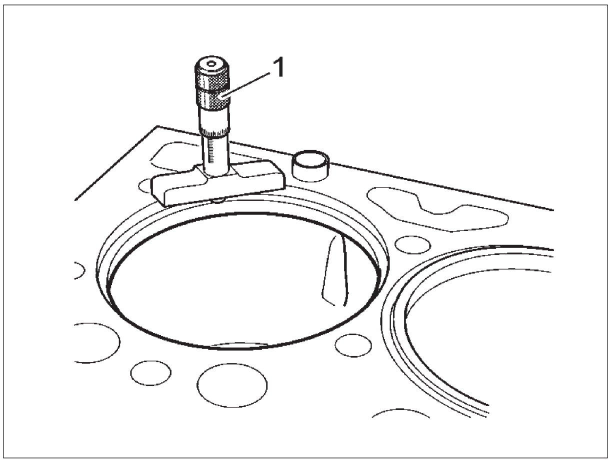
Extracteur pour chemise de cylindre avec appui	999 6645, 999 6395
Outil de montage pour paliers d'arbre à cames..............	999 8695
Outil de montage pour douilles de tige de commande ...	999 8696
Plaque d'extraction pour chemise de cylindre	999 8675
Poignée de base..	999 2000



1. Enlever les bouchons filetés. Vérifier qu'il n'y a pas d'impuretés dans les canalisations d'huile.

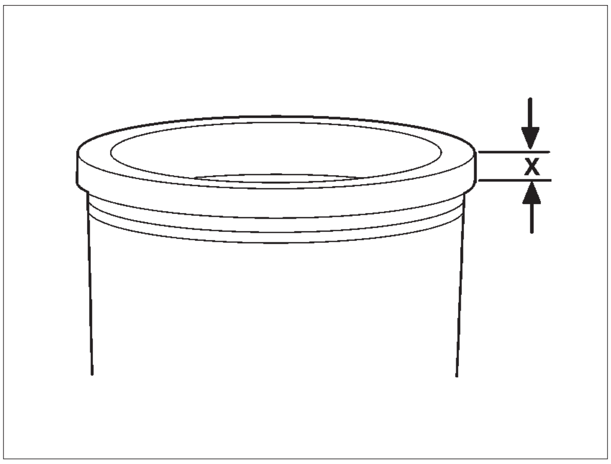


2. Nettoyer le bloc moteur et vérifier qu'il n'est pas endommagé.



3. À l'aide d'un micromètre de profondeur, mesurer la distance entre le logementde la collerette de chemise et la surface d'étanchéité sur le plan de bloc. Mesurer à plusieurs endroits pour chaque cylindre.
   Profondeur maxi.: .... **$8{,}92^{+0{,}03}_{0}$ mm**
   ($0{,}351^{+0{,}001181}_{0}$ ")

N. B. La rectification de la hauteur de la collerette de chemise et du logement n'est pas autorisée. Remplacer la chemise de cylindre et le bloc moteur si nécessaire.



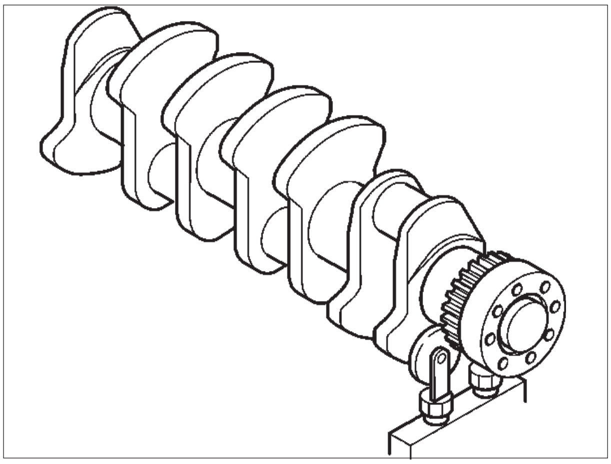
4. Vérifier la collerette de chemise et mesurer la hauteur de la chemise en plusieurs points sur la circonférence.

N.B. Hauteur minimale de collerette: ....**$9^{-0{,}02}$ mm**
($0{,}35^{-0{,}0007874}$ ")

Vilebrequin, mesure

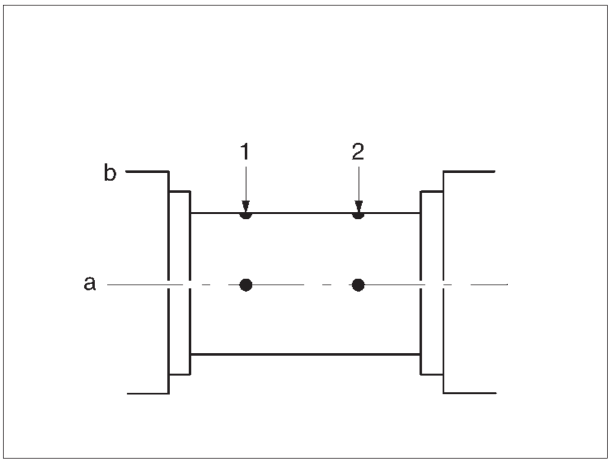
Outils spéciaux:

Comparateur à cadran..998 9876



Paliers de vilebrequin

1. Placer le vilebrequin dans le bâti.



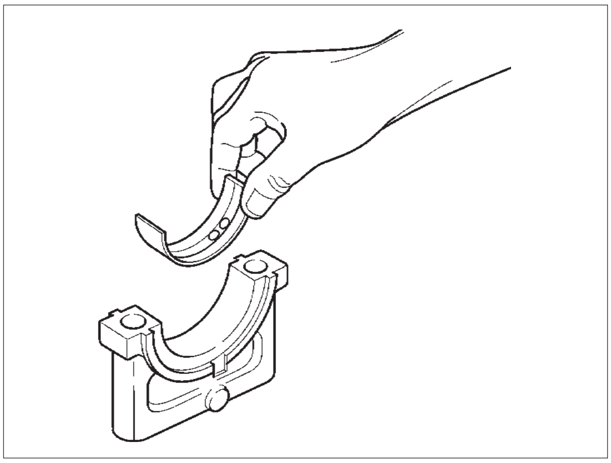
2. Schéma concernant la mesure des tourillons ... aux points ”**1**” et ”**2**” sur le plan ”**a**” et ”**b**”.

Diamètre de tourillon ....**$85,00^{-0,02}$ mm**
($3,35^{-0,0007874}$ “)

Cote de réparation inférieure :
0,25 mm (0,009843 “) .... **$84,75^{-0.02}$ mm**
($3,3367^{-0,0007874}$ “)

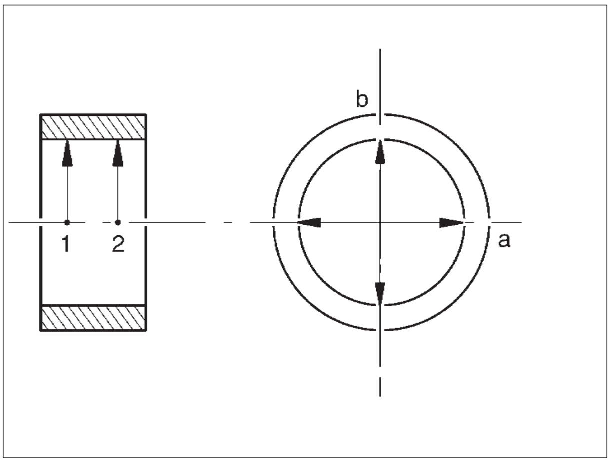
0,50 mm (0,01969 “) .... **$84,50^{-0.02}$ mm**
($3,3268^{-0,0007874}$ “)

Limite d’usure :
Ovalisation du tourillon ......**0,01 mm (0,0003937 “)**
Conicité...............................**0,01 mm (0,0003937 “)**



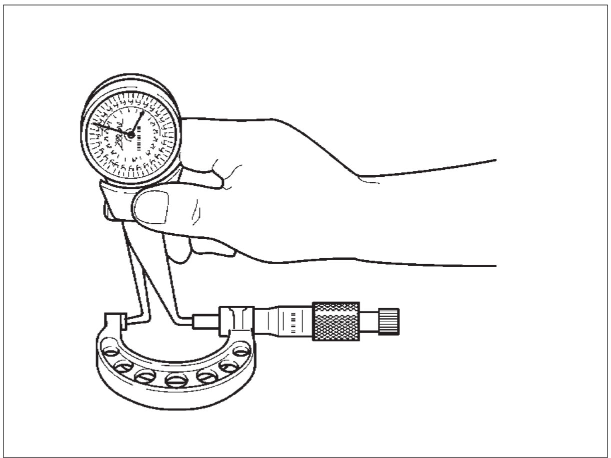
Coussinets de palier de vilebrequin

3. Positionner les coussinets dans chapeaux de palier et placer ces derniers dans le bloc moteur.



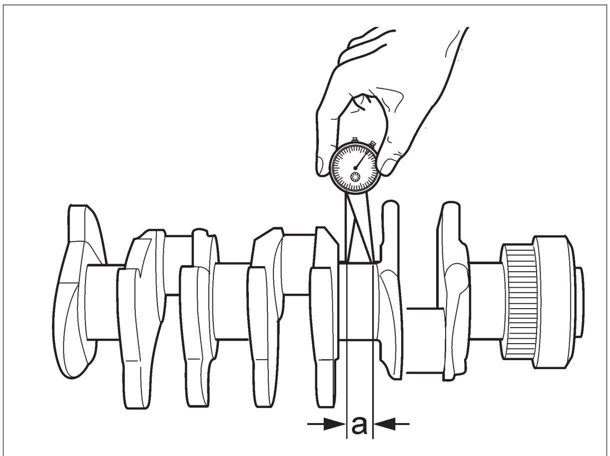
4. Mesurer le diamètre des tourillons aux points "**1**" et "**2**" dans les plans "**a**" et "**b**."
   Diamètre interne, Ø .... **85,03$^{+0,036}$ mm (3,3476 $^{+0,001417}$ ")**

   Cote de réparation supérieure :
   0,25 mm (0,009843 ") .... **84,78$^{+0,036}$ mm (3,3378 $^{+0,001417}$ ")**
   0,50 mm (0,01969 ") .... **84,53$^{+0,036}$ mm (3,328 $^{+0,001417}$ ")**



Palier de butée

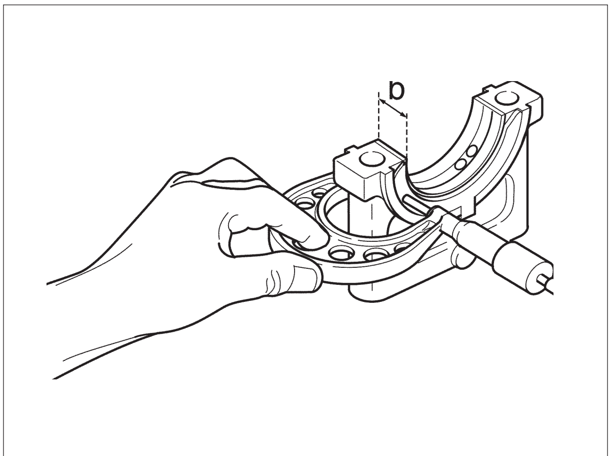
5. Régler le comparateur à cadran sur..**38 mm (1,5 ").**



6. **N.B.** Avant la rectification du vilebrequin; mesurer la largeur des nouveaux paliers de butée, cf. le point 8.
   Mesurer la largeur du tourillon de palier de butée. (Utiliser un comparateur à cadran pour la mesure "interne").
   Largeur de tourillon............................ **38,00$^{+0,06}$mm (1,5 $^{+0,002362}$ ")**

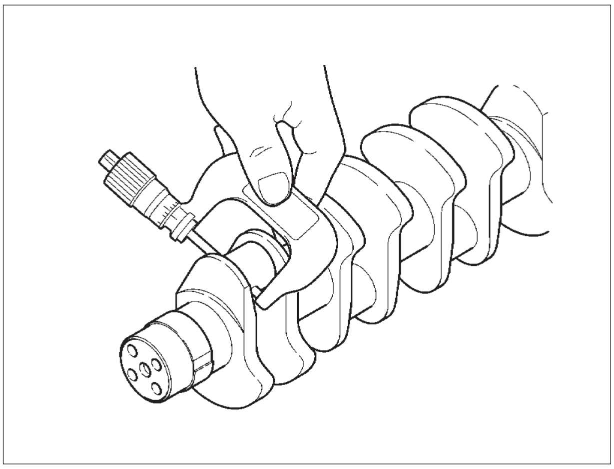
   Cote de réparation supérieure
   0,40 mm (0,01575 ") ....**38,40$^{+0,06}$ mm (1,5118 $^{+0,002362}$ ")**

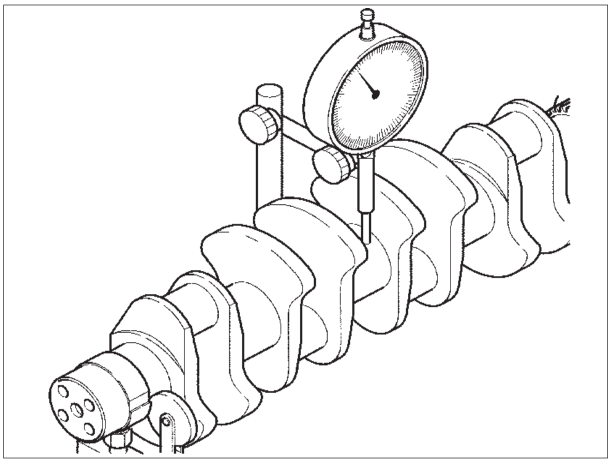
7. Mesurer la largeur des tourillons de paliers butée de vilebrequin et et noter la cote "**a**".
   Exemple
   Cote "a" = 38,02



8. Déterminer les demi-rondelles de butée à utiliser sur le chapeau de palier. Mesurer et noter la largeur, cote "**b**".

9. Déterminer le jeu axial.
   Exemple:
   Cote "**a**" = **38,02 mm**
   Cote "**b**" = **37,90 mm**
   "**a**" – "**b**" = jeu axial = **0,12 mm**
   Jeu axial autorisé = **0,10 – 0,30 mm**





Paliers de bielle

10. Mesurer les tourillons de ligne.
    Diamètre de tourillon .... **$68,00^{-0,02}$ mm**
    ($2,68^{-0,0007874}$ “)

    Cote de réparation inférieure :
    0,25 mm (0,009843 “) .... **$67,75^{-0,02}$ mm**
    ($2,6673^{-0,0007874}$ “)
    0,50 mm (0,01969 “) .... **$67,50^{-0,02}$ mm**
    ($2,6575^{-0,0007874}$ “)

    Limite d’usure :
    Ovalisation des tourillons de ligne .... **0,01 mm**
    (0,0003937 “)

    Conicité.. **0,01 mm**
    (0,0003937 “)

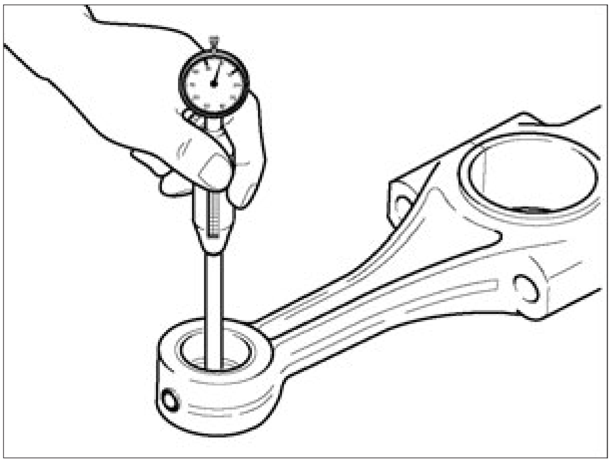
11. Contrôler la flèche du vilebrequin, utiliser un comparateur à cadran.

    Flèche maximal sur le palier central
    520:....................................... **0,07 mm (0,002756 “)**
    720-722:................................ **0,10 mm (0,003937 “)**

Bielle, mesure

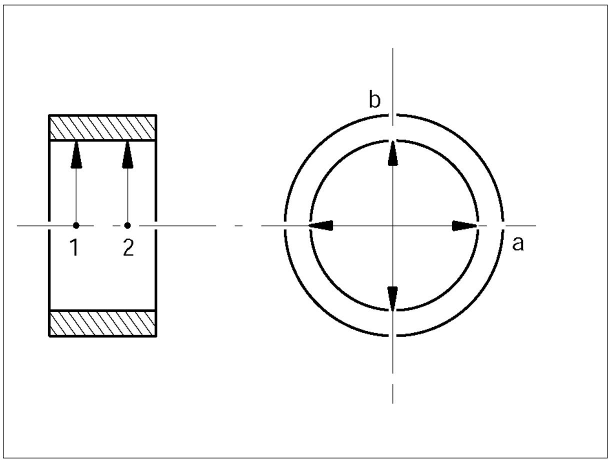
Outils spéciaux:

Comparateur à cadran..998 9876
Outil de montage, bague de pied de bielle............999 8692



Bague de pied de bielle

1. Régler le comparateur à cadran sur..................................... **42 mm (1,65 ").**



2. Mesurer la bague de pied de bielle aux points´"**1**" et "**2**" sur le plan "**a**" et "**b**."

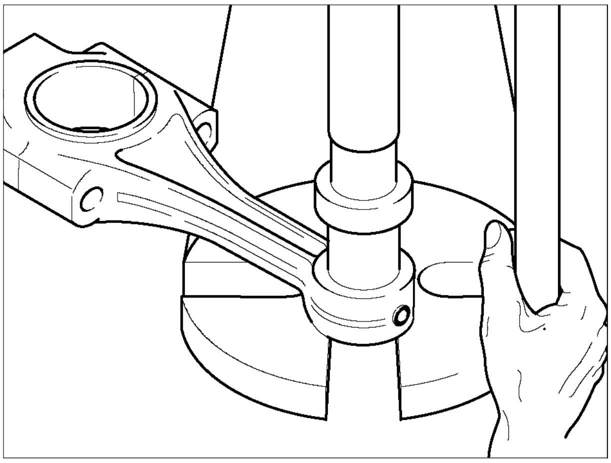
   Diamètre intérieur de la bague : .... **$42,04^{+0,01}$ mm ($1,6551^{+0,0003937}$ ")**

   Limite d'usure : ....**42,12 mm (1,6583 ")**

3. Remplacer la bague si ces limites sont dépassées.

   Diamètre d'alésage dans la bielle :.... **$45,50^{+0,02}$ mm ($1,7913^{+0,0007874}$ ")**

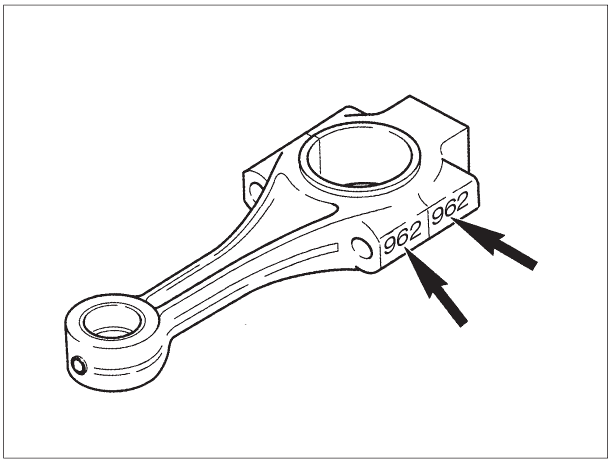
   Diamètre externe de la bague : .... **$45,58^{+0,04}$ mm ($1,7945^{+0,001575}$ ")**



4. Monter par pression la bague en affleurement avec l'outil 999 8692.

N.B. Les trous d'huile dans la bague et dans la bielle doivent correspondre.

5. Aléser la bague avec précision après le montage par pression : .... **$42,04^{+0,01}$ mm ($1,6551^{+0,0003937}$ ")**



Paliers de bielle

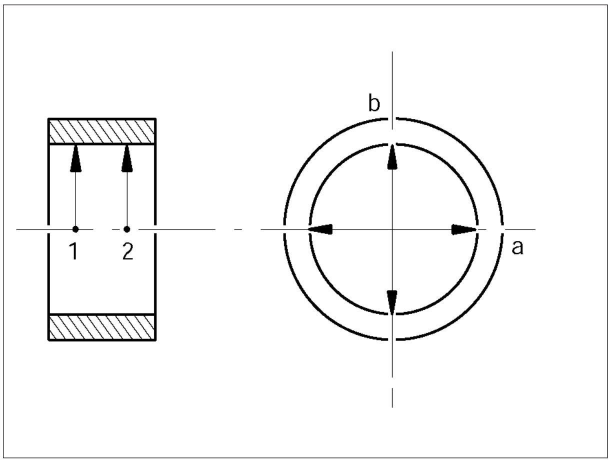
6. S'assurer que le chapeau de palier correspond à la bielle de manière que les chiffres de repérage soient en face l'un de l'autre et identiques.

N.B. Vérifier que les goupilles de positionnement sont en place.

7. Monter le chapeau de palier de bielle. Serrer les vis selon les spécifications.

   Couple de serrage initial :......... **30 Nm (22,13 lbf ft)**

N.B. Uniquement lors de la mesure de contrôle.



8. Régler le comparateur à cadran sur .... **72,5 mm (2,854 ")**.

9. Schéma concernant la mesure du diamètre des paliers aux points "**1**" et "**2**" sur le plan "**a**" et "**b**".

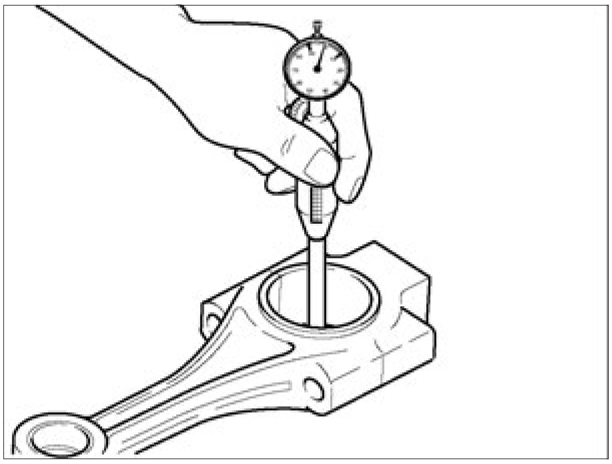
   Diamètre de palier de bielle: **............ 72,5 $_{0}^{+0,02}$ mm (2,854 $_{0}^{+0,0007874}$ ")**.

N.B. Si les valeurs mesurées présentent uniquement de faibles écarts, d'autres mesures seront effectuées lorsque des coussinets neufs seront en place.

10. Déposer le chapeau de palier de bielle et mettre des coussinets neufs. Remettre le chapeau de palier de bielle. Serrer les vis conformément aux spécifications.

    Couple de serrage initial :**........ 30 Nm (22,13 lbf ft)**

N.B. Uniquement lors de la mesure de contrôle.



11. Mesurer les coussinets de palier aux points "**1**" et "**2**" sur les plans "**a**" et "**b**."

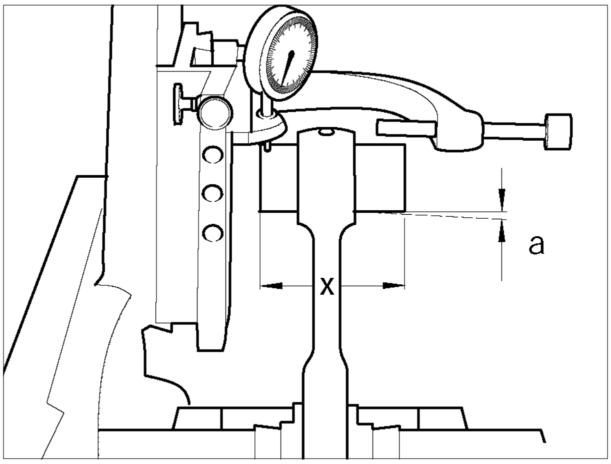
    Coussinets de paliers de bielle :
    Diamètre
    interne Ø................ **68,03$^{+0,04}$ mm (2,6783$^{+0,001575}$ ")**
    Cote de réparation supérieure :
    0,25 mm
    (0,009843 ") .... **67,78$^{+0.04}$ mm (2,6685$^{+0,001575}$ ")**
    0,50 mm
    (0,01969 ") .... **67,53$^{+0,04}$ mm (2,6587$^{+0,001575}$ ")**

    Limite d'usure:
    Jeu radial, palier de bielle.....**0,12 mm (0,004724 ")**

N.B. Si l'usure ne dépasse pas les tolérances du palier de plus de **0,015 mm (0,00059055 ")**, la bielle peut continuer à être réutilisée. Si la valeur limite est dépassée, remplacer la bielle.

Si l’une des bielles semble voilée ou présente un défaut d’équerrage, vérifier les bielles dans un dispositif de test de bielle.

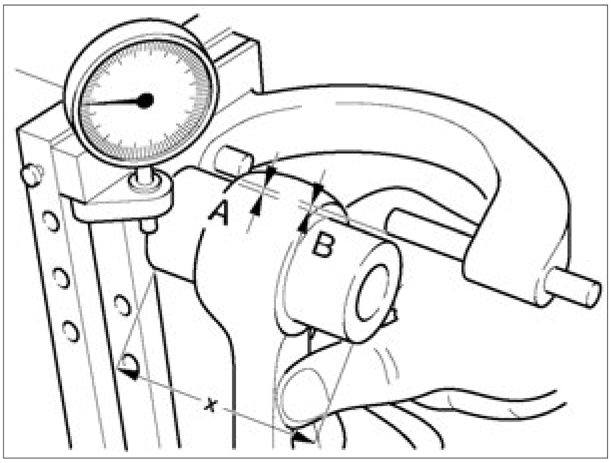
N. B. Contrôler les bielles sans les coussinets.



12. Utiliser un axe de piston pour mesurer l’équerrage de la bielle.

    Tolérance autorisée a = **0,05 mm (0,001969 “)** sur une distance (x) de 100 mm (3,94 “).



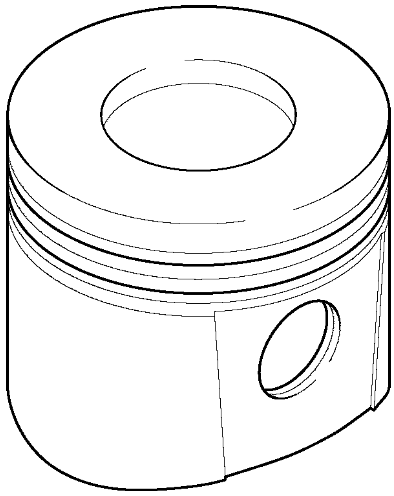


13. Utiliser un axe de piston pour mesurer le vrillage de la bielle.

    Tolérance autorisée a = **0,05 mm (0,001969 “)** sur une distance (x) de 100 mm (3,94 “).

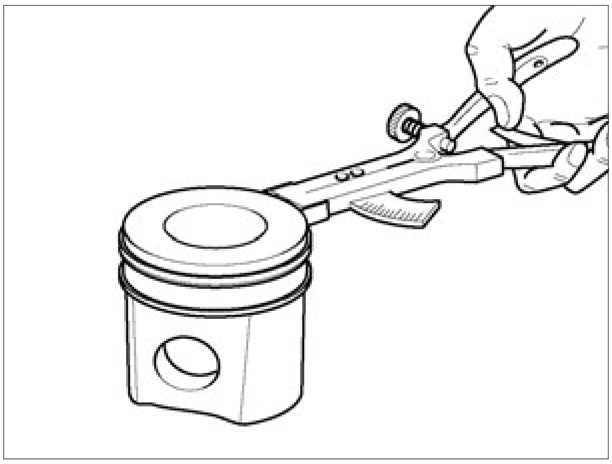


Piston



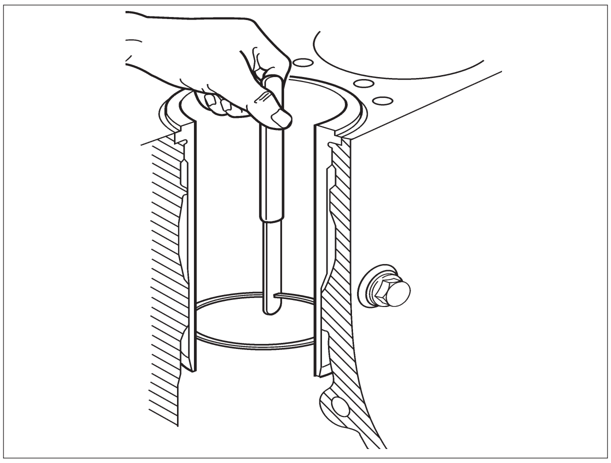
Outils spéciaux:

Pince à segment:..998 5423



1. Retirer le circlip. Extraire l'axe de piston.
2. Enlever les segments avec la pince 998 5423.

N. B. Nettoyer et vérifier le piston ainsi que les gorges de segment.

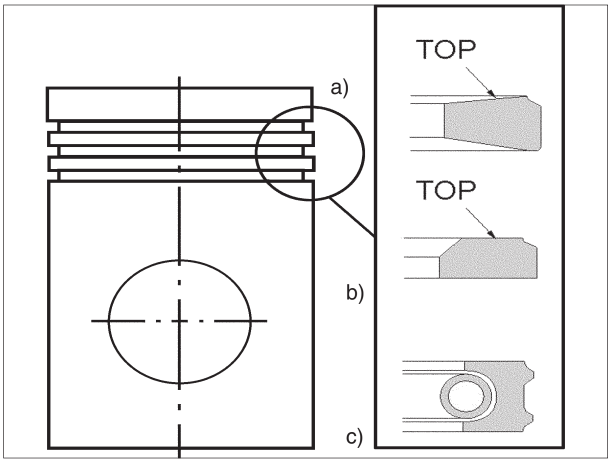


3. Vérifier la coupe de segment, cf. l'illustration. Pour la mesure enfoncer le segment **au-dessous du point mort bas** à l'aide d'un piston. Mesurer la coupe avec une jauge d'épaisseur.

Limites d'usure maxi.:

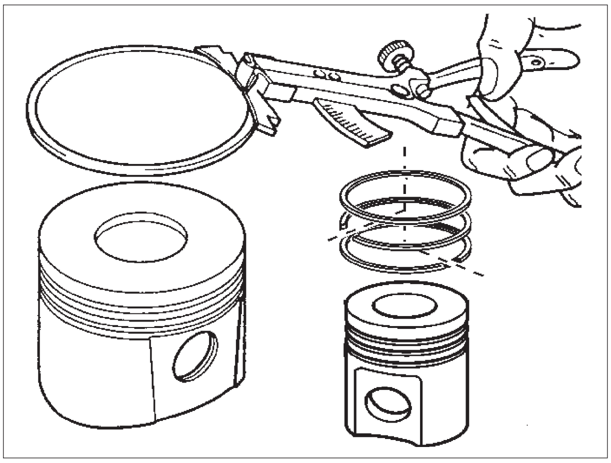
1ère coupe de segment :.................... **0,8** mm **(0,0315 ")**
2ème coupe de segment.................. **2,5** mm (**0,09843** ")
3ème coupe de segment............... **1,15** mm (**0,04528** ")

4. Nettoyer et vérifier le piston ainsi que les gorges annulaires du piston.



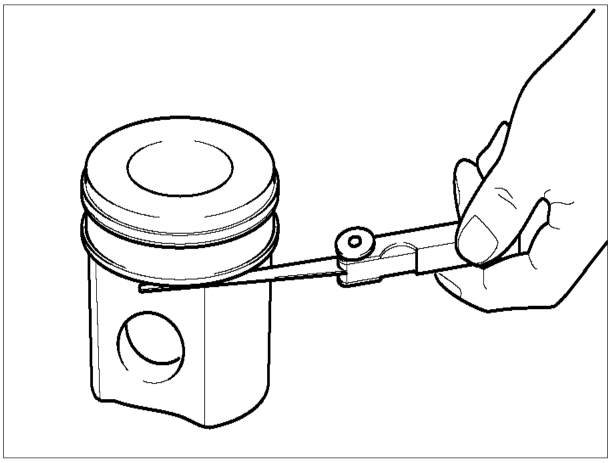
Ordre et position des segments de piston

5. Positionner le segment racleur d'huile (**c**).
6. Monter le segment de compression chanfreiné (**b**) avec le texte "Top" orienté vers la chambre de combustion.
7. Monter le segment de compression conique (**a**) avec le texte "Top" orienté vers la chambre de combustion.

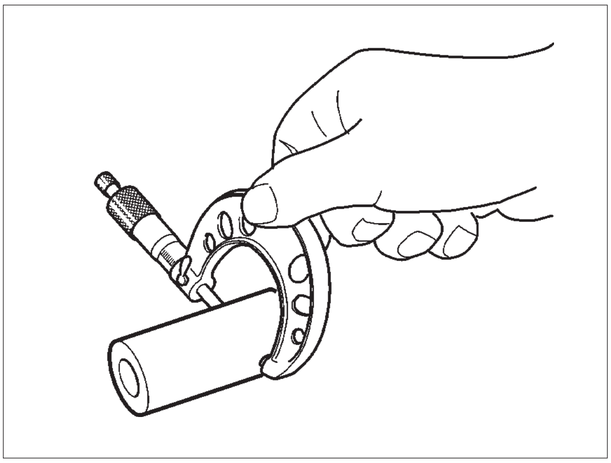


8. Monter les segments de piston selon les instructions de l'étape 5.
   Contrôler que le décalage entre les coupes de segment est...**120**°.

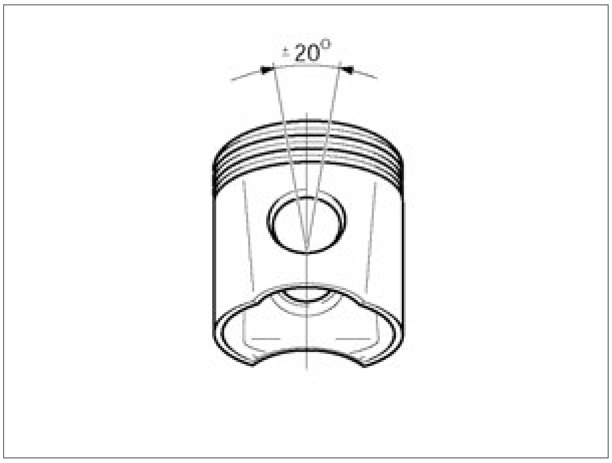
N.B. Le joint sur le ressort intérieur du segment racleur d'huile doit être décalé de 180° par rapport à la coupe du segment.



9. Mesurer le jeu axial du segment avec une jauge d'épaisseur.
   Limites d'usure :
   Segment supérieur de feu à section trapézoïdale (segment de compression conique)
   Segment de compression inférieur................................**0,17 mm (0,006693 ")**
   Racleur d'huile.....................**0,10 mm (0,003937 ")**



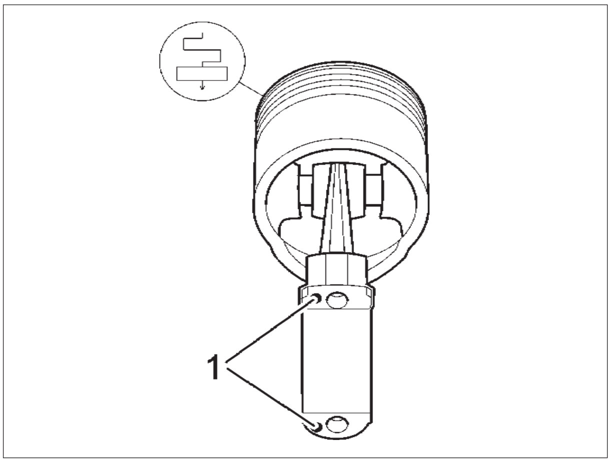
10. Vérifier si l'axe de piston est usé.
    Diamètre d'axe de piston : .... **42** $^{-0,006}$ mm
    (**1,65** $^{-0,0002362}$**"**)



Assemblage de bielle et piston

N.B. La coupe des circlips doit être orientée vers la tête de piston.

1. Positionner un circlip en position et l'insérer.



2. Monter le piston avec la bielle.
   Le symbole volant moteur sur le piston et la goupille de positionnement (**1**) sur la bielle doivent être placés du même côté.

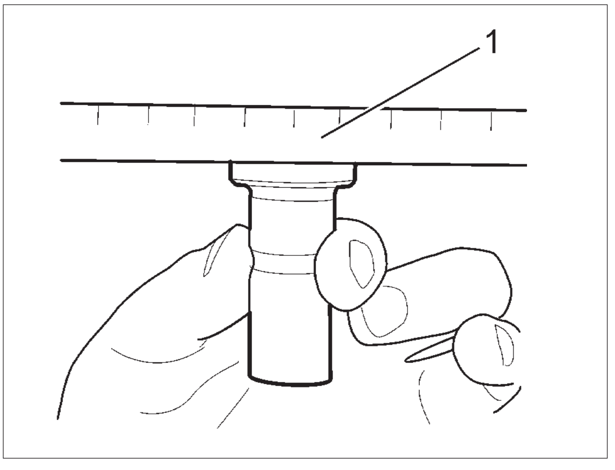
3. Placer l'autre circlip en position et l'insérer.

Arbre à cames

Outils spéciaux :

Comparateur à cadran...................................... 998 9876

Outil de montage, paliers d'arbre à cames....... 999 8695



Arbre à cames et poussoirs de soupape, contrôle

Avec une règle en acier (**1**), vérifier que la surface de contact des poussoirs de soupape contre l'arbre à cames est convexe ou plane. Si la surface est concave, remplacer le poussoir de soupape.

Si le poussoir de soupape est usé transversalement sur la surface de levage, il devra être remplacé. "Le creux" montre que le poussoir ne tourne pas.

Une rangée foncée à l'extrémité de la surface de levage indique, par contre, que la surface n'est pas usée. L'état des poussoirs de soupape détermine si un contrôle de l'usure de l'arbre à cames est nécessaire.

Vérifier que les surfaces de levage sur l'arbre à cames et les poussoirs de soupape ne portent pas de piqûres. Les traces de piqûres peuvent avoir plusieurs origines. De petites particules métalliques se détachent de la surface trempée. Des poussoirs et un arbre à cames avec de petites piqûres peuvent être utilisés. Les dégâts de type piqûres s'aggravent rarement.

Vérifier que les portées de palier de l'arbre à cames et les cames ne sont pas anormalement usées. Les cames peuvent par exemple être usées dans le sens axial. Dans les cas pas trop graves, un ponçage peut réparer ces dégâts.

Remplacer l'arbre à cames en cas de dégâts plus important ou d'usure prononcée.

N. B. Lors d'échange de l'arbre à cames, tous les poussoirs de soupape doivent également être remplacés.

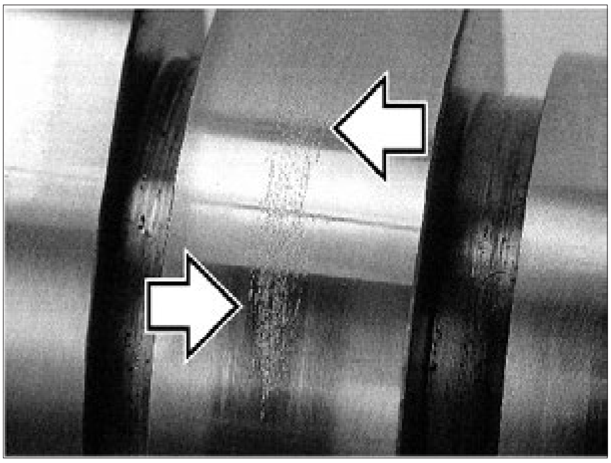
Règles générales pour l'échange

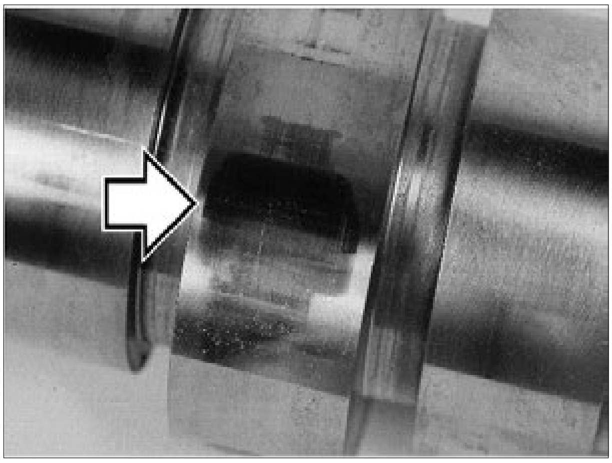
Dans des conditions normales, des irrégularités peuvent se produire sur la surface des cames de l'arbre à cames. L'arbre à cames ne doit pas pour autant être remplacé. Ces marques n'ont aucune répercussion négative, ni sur les performances du moteur ni sur la longévité du moteur et de ses composants.

Ci-dessous des exemples d'usure acceptée, respectivement non acceptée.

Usure acceptée.

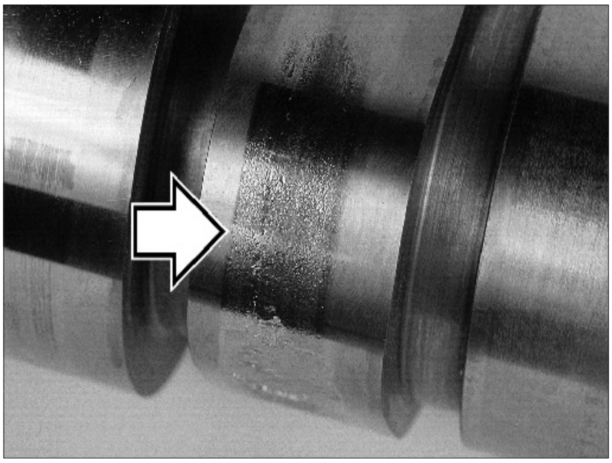
L'arbre à cames n'a pas besoin d'être remplacé.

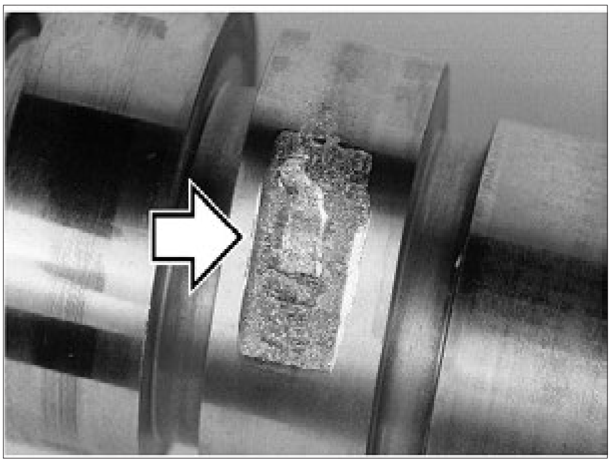




Usure non acceptée.

N. B. L'arbre à cames et les culbuteurs afférents doivent être remplacés.

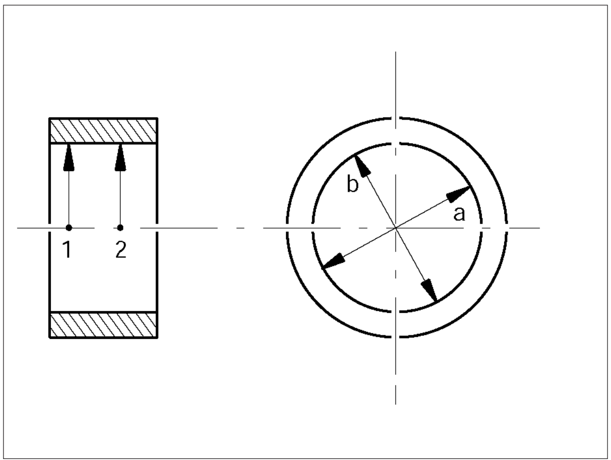




Paliers d’arbre à cames, contrôle

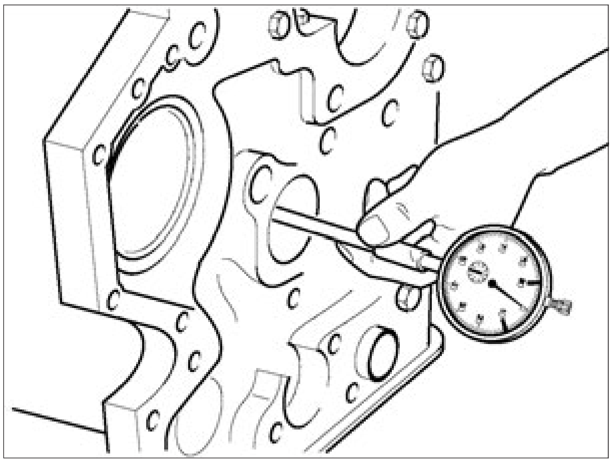
Outils spéciaux:

Outil de montage pour paliers d’arbre à cames.......999 8695
Comparateur à cadran..998 9876



1. Régler le comparateur à cadran sur...................................**65 mm (2,56 “)**.

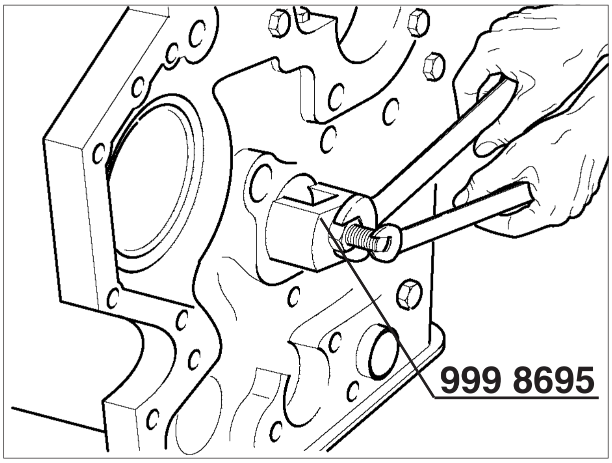
2. Procédure pour mesurer les bagues de palier aux points ”**1**” et ”**2**” sur les plans ”**a**” et ”**b**”, cf. la figure.



3. Mesurer les bagues de palier et les remplacer le cas échéant.

   Diamètre interne :.............................**65,00** $^{+0,054}$ **mm**
   (2,56 $^{+0,002126}$ **mm)**

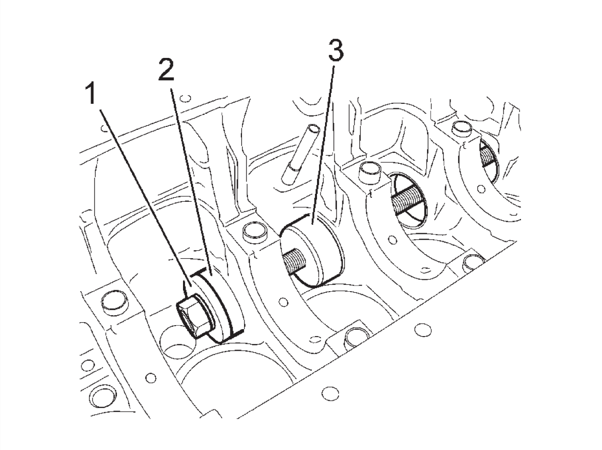
   Limite d’usure : ....**65,08 mm (2,562 “)**



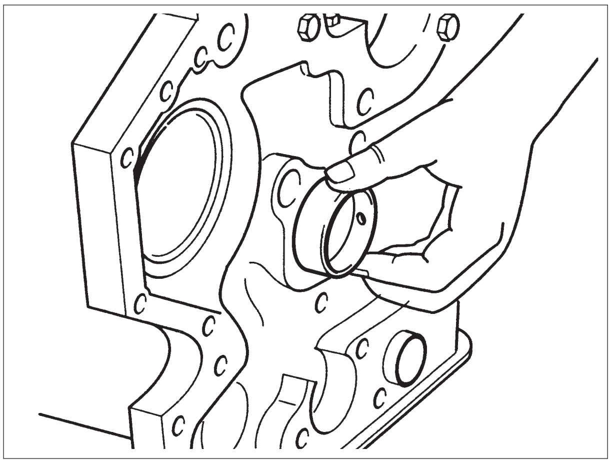
Paliers d’arbre à cames, remplacement

4. Déposer les paliers, ils peuvent être retirés des deux côtés.

   Utiliser l’outil 999 8695.

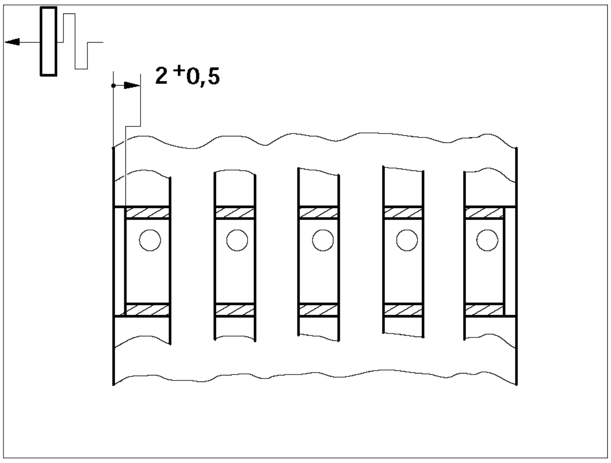


1) Douille de guidage
2) Bague de palier
3) Douille de pression

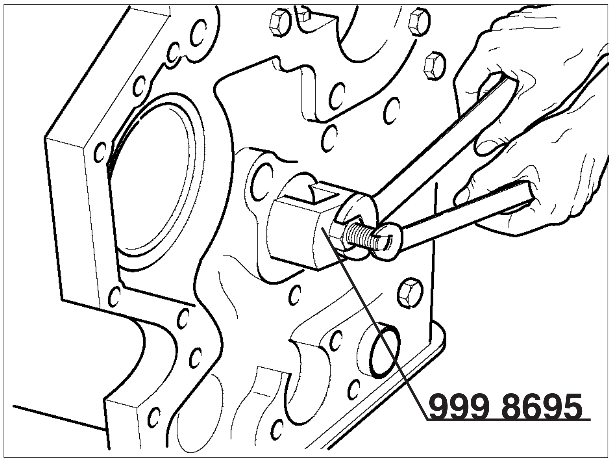


5. Positionner un palier neuf.

N.B. Le palier le plus large, 27 mm (1,06 “), doit être placé du côté du volant moteur.



N.B. Les trous d’huile doivent venir en face des canaux d’huile dans les portées de palier.

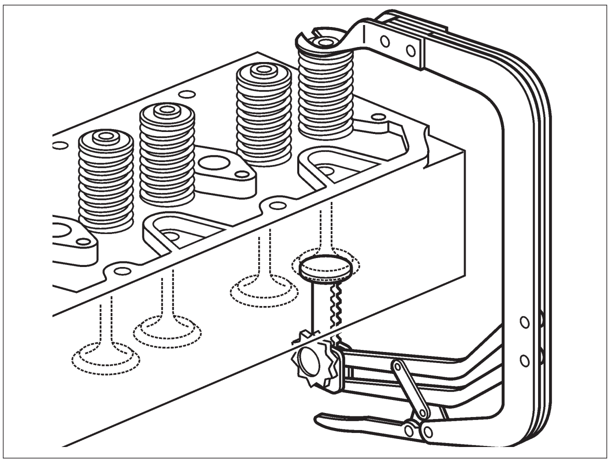


6. Positionner les paliers. Utiliser l’outil 999 8695.

Culasse

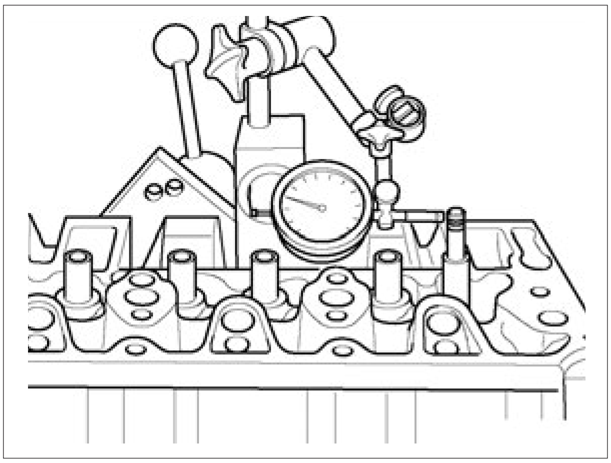
Outils spéciaux:

Compresseur de ressort de soupape .... 998 5468.



1. Placer la culasse dans un étau.

2. Déposer la clavette de soupape, la coupelle, le ressort de soupape et la soupape à l’aide du compresseur de ressort de soupape 998 5468.



3. Déposer le joint de la queue de soupape.

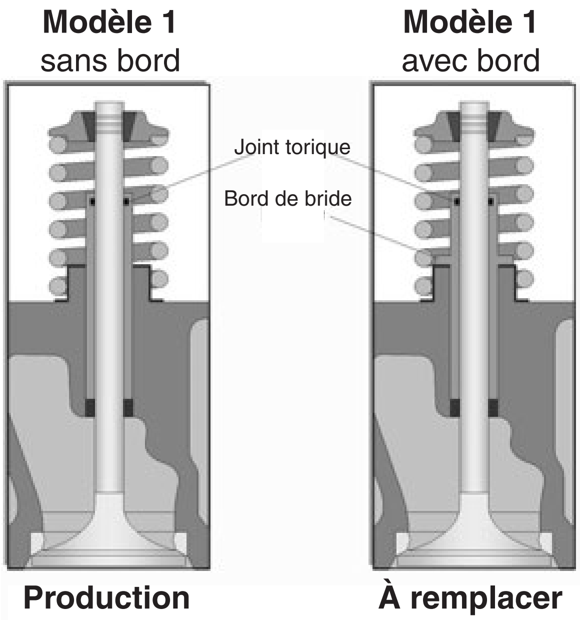
4. Nettoyer la culasse et vérifier qu’elle ne porte pas de traces de dommages.

5. Abaisser légèrement la soupape pour qu’elle ne soit pas dans le siège.

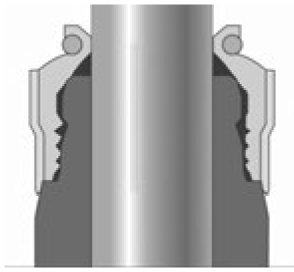
6. Mesurer le jeu de la queue de soupape dans le guide de soupape.

Limites d’usure:
Soupape d’admission ....**0,10 mm (0,003937 “)**
Soupape d’échappement.............**0,13 mm (0,005118 “)**

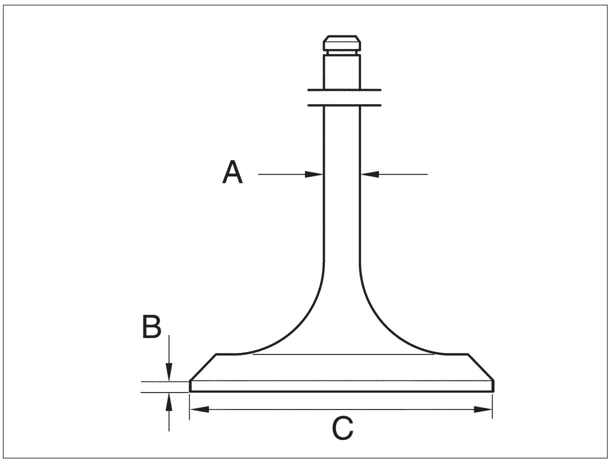
N. B. Mesurer avec une soupape neuve. Remplacer le guide de soupape en cas de trace d’usure. Les guides de soupape sont différents selon qu’ils sont des pièces de rechange ou des éléments montés en usine. Cf. l’illustration.



Modèle 2



Sur les versions récentes, les joints toriques ont été remplacés par un joint de tige de soupape, selon l'illustration du modèle 2.



7. Vérifier les soupapes et les mesurer.

A – Diamètre de queue de soupape : cote standard

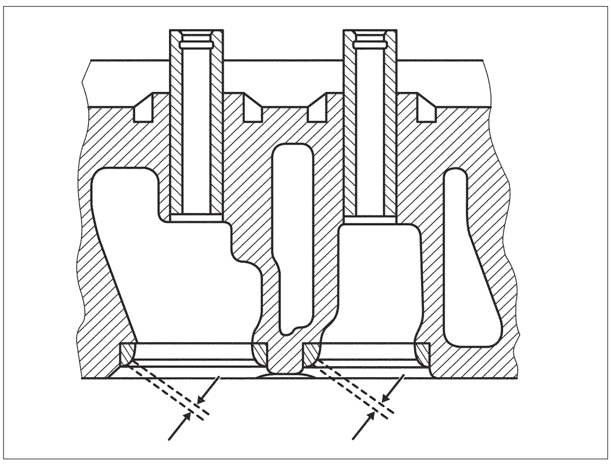
Soupape d'admission..............**8,98** $^{-0,015}$ **mm (0,3535** $^{-0,0005906}$ **")**
Soupape d'échappement....... **8,96** $^{-0,015}$ **mm (0,3528** $^{-0,0005906}$ **")**

B. – Épaisseur du bord de tête de soupape

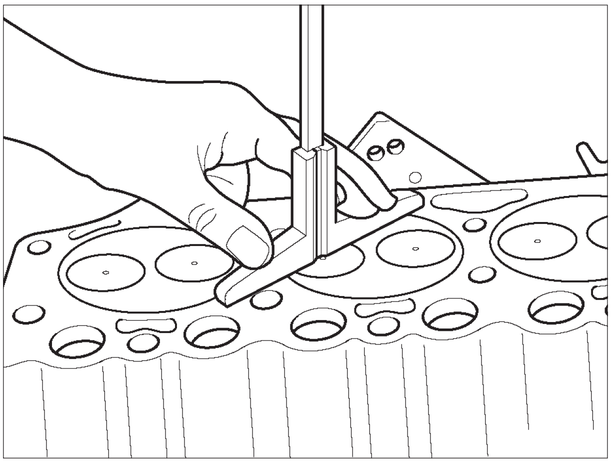
Limites d'usure:
Soupape d'admission ....**2,1 mm (0,0827 ")**
Soupape d'échappement..........**1,8 mm (0,07087 ")**

C. – Diamètre de tête de soupape :

Soupape d'admission......... **48,0** ±0,1 **mm (1,89** ±0,003937**")**
Soupape d'échappement .. **42,0** ±0,1 **mm (1,65** ±0,003937**")**



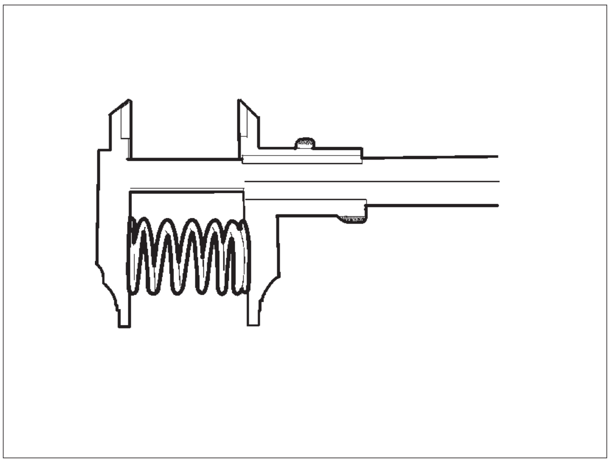
8. Contrôler les sièges de soupape rapportés et les limites d'usure.
Limite d'usure pour la largeur des sièges de soupape.
Soupape d'admission ....**2,8 mm (0,11 ")**
Soupape d'échappement..............**2,2 mm (0,087 ")**



9. Mesurer la distance entre la tête de soupape et la surface d'étanchéité de la culasse.

   Profondeur de la soupape dans la culasse :

   Cote entre la tête de soupape et le plan de la culasse:
   Admission/échapp............ **1,5 mm (0,05906 ")** maxi



10. Mesurer la longueur du ressort de soupape avec le ressort non chargé.
    Utiliser un pied à coulisse.

    Longueur non chargé, standard ......**64,70** ±1,3 **mm (2,5472** ±0,0512**")**

11. Rectifier l'angle du siège de soupape avec l'outil de fraisage pour meuler les soupapes dans le siège.

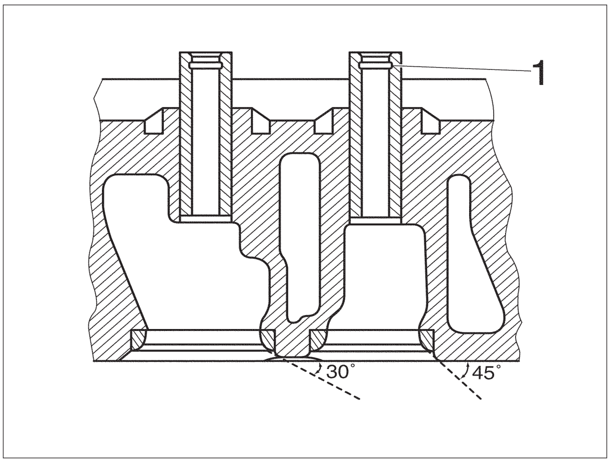
    Angle de siège de soupape

Admission	Échappement
30°	**45°**

    Largeur de sièges de soupape maxi

Admission	Échappement
2,8 mm (0,11 ")	**2,2 mm (0,087 ")**

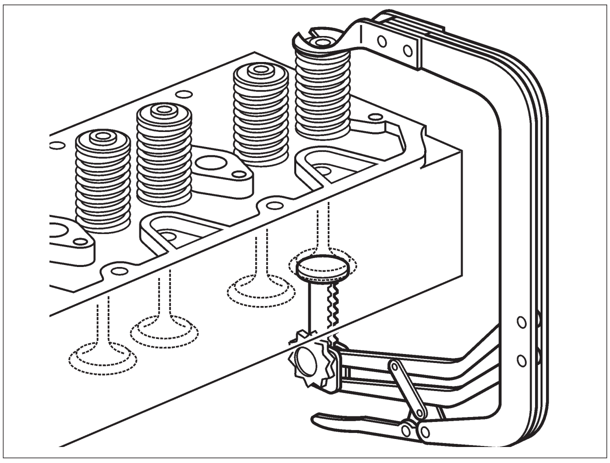
N. B. Mesurer de nouveau la profondeur de la soupape dans la culasse après avoir usiné les sièges de soupapes.



12. Positionner le joint de queue de soupape (**1**).

13. Positionner les soupapes, les ressorts de soupape et les coupelles de ressort.

N.B. Huiles les queues des soupapes d'admission et d'échappement. Avec précaution, enfoncer les soupapes en les faisant légèrement tourner. Le joint torique (**1**) est très fin et peut facilement être endommagé.

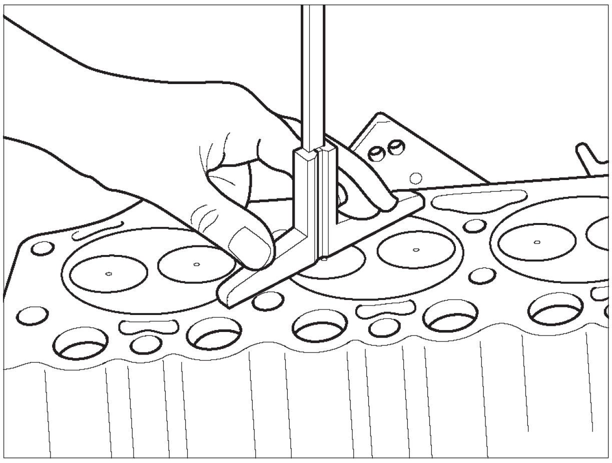


14. Utiliser le compresseur de ressort de soupape 998 5468 et monter les clavettes de blocage.

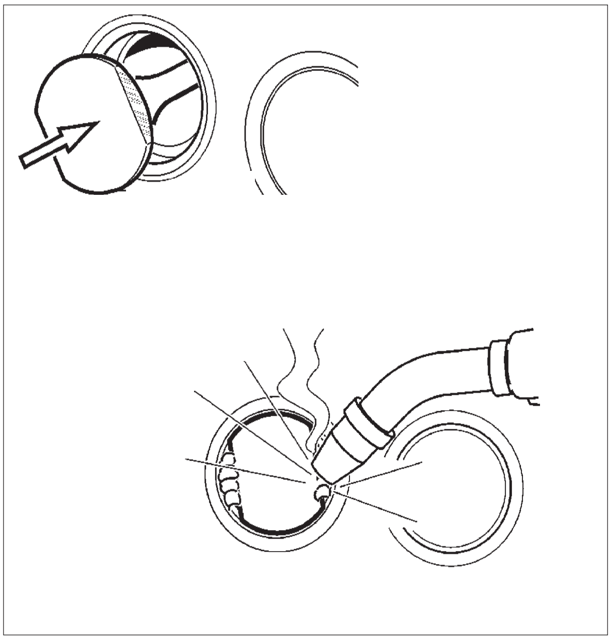
Siège de soupape, échange

(21405, 21406)

Culasse déposée

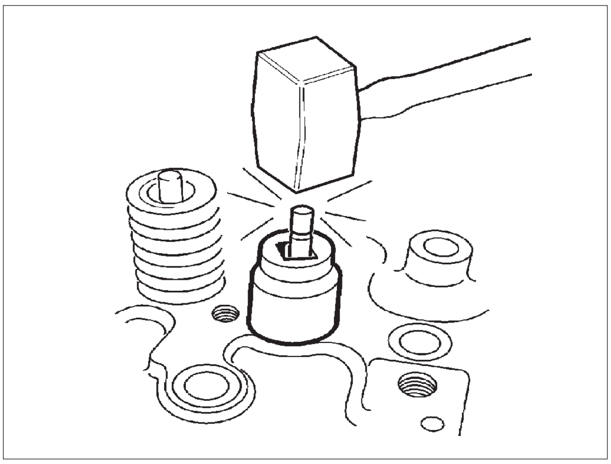


1. Les sièges de soupape doivent être remplacés lorsque la cote entre la tête de soupape et la surface de la culasse dépasse la valeur indiquée dans les caractéristiques ou lorsque l’étanchéité n’est pas suffisante. Maxi. 1,5 mm (0,05906 “).



2. Couper à la meule la tête d’une ancienne soupape et la souder au siège de soupape. Utiliser une soudure MAG ou une soudure traditionnelle à l’arc (avec des électrodes inoxydables).

⚠ **IMPORTANT !** Bien recouvrir les autres surfaces de la culasse pour éviter que des projections éventuelles de soudure ne viennent se fixer.



3. Placer une douille adéquate sur la soupape/le guide de soupape et, avec **précautions**, chasser le siège de soupape.

N. B. Faire attention à ne pas endommager la culasse.

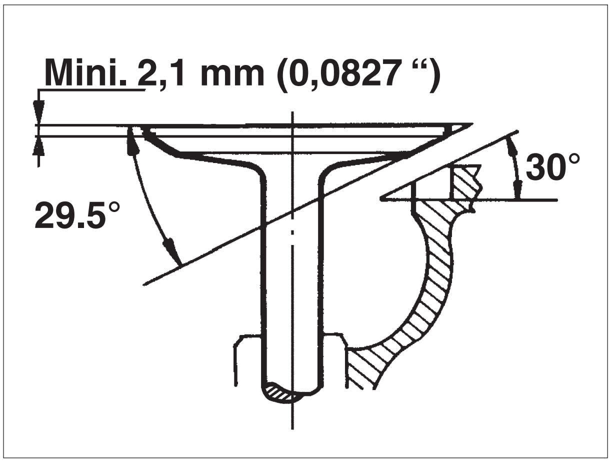
4. Nettoyer soigneusement le logement de siège et vérifier la culasse au point de vue fissures.

5. Mesurer le diamètre sur le logement du siège de soupape. Vérifier si un siège de cote standard ou de cote de réparation supérieur doit être utilisé. Le cas échéant, usiner le logement du siège de soupape. Voir ”Caractéristiques techniques”.

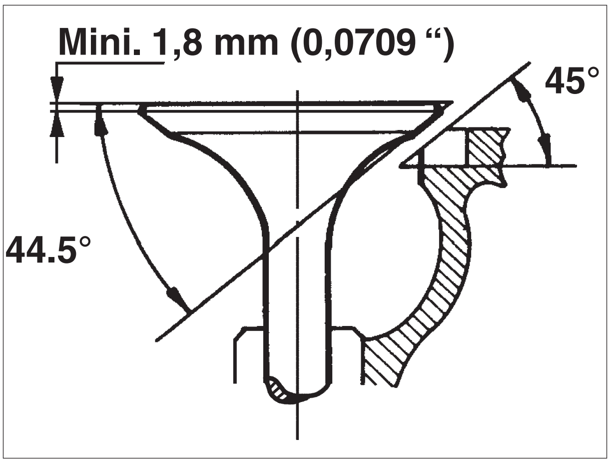
6. Refroidir le siège dans de la neige carbonique entre -60°C (-76 °F) et -70°C (-94 °F) et réchauffer la culasse en l’aspergeant avec de l’eau chaude ou d’une autre façon. Enfoncer le siège de soupape avec un outil.

N.B. Tourner le siège avec l’angle de siège contre l’outil.

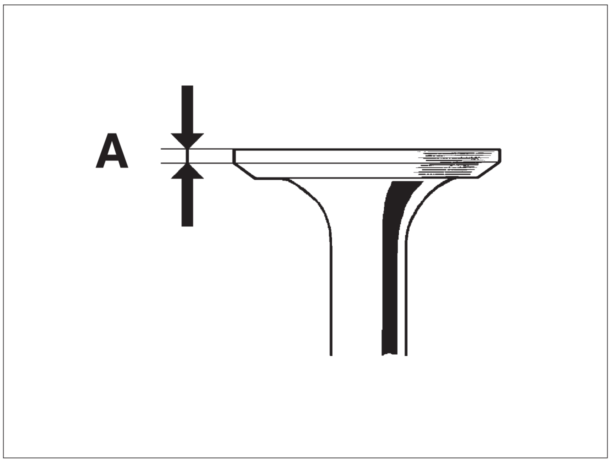
Siège de soupape, rectification
(21405, 21406)



Soupape d'admission



Soupape d'échappement



N.B. En pièce de rechange, les sièges de soupape sont usinés et ne nécessitent aucune rectification supplémentaire.

1. Avant de rectifier les sièges de soupape, les guides de soupape devront être vérifiés et remplacés si les tolérances d'usure sont dépassées.
2. Pour la rectification des sièges de soupape, ne pas enlever plus de matière que ce qui est absolument nécessaire pour que le siège de soupape ait une forme exacte et que la tête de soupape ait une bonne surface de contact.
3. Le siège de soupape sera rectifié pour que la cote entre la surface de la culasse et la surface de la tête de soupape soit conforme aux caractéristiques techniques.
4. Vérifier l'angle du siège de soupape avec un gabarit après avoir enduit la surface de contact du siège avec une légère couche de couleur de marquage.

Soupapes, rectification
(21401, 21402)

Angles d'étanchéité des soupapes, voir "Caractéristiques techniques".
N.B. En pièce de rechange, les soupape sont usinées et ne nécessitent aucune rectification supplémentaire.

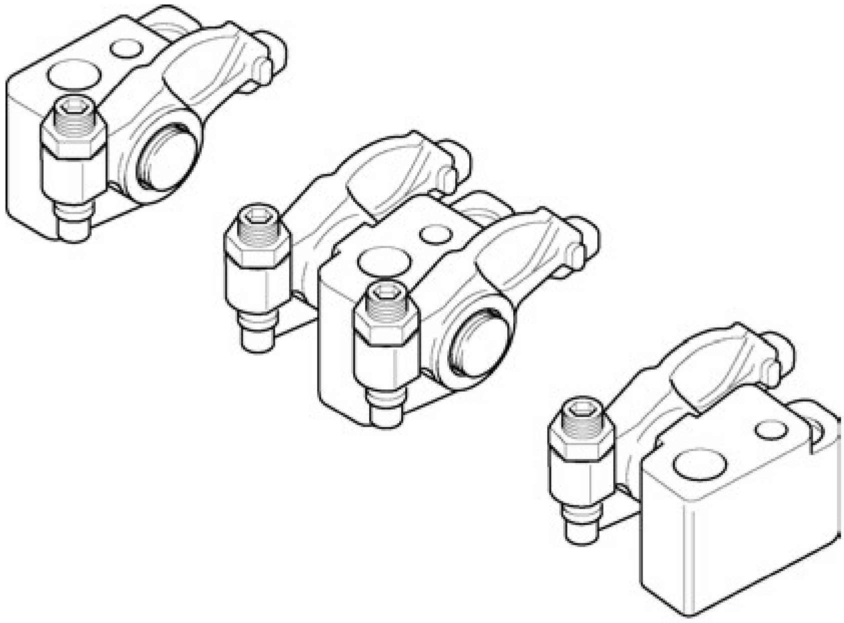
1. La surface d'étanchéité doit être rectifiée aussi peu que possible, juste suffisamment pour éliminer les défauts.
2. Vérifier la cote (**A**) sur le bord de la tête de soupape. Si la cote est inférieure aux tolérances d'usure conformément aux caractéristiques, la soupape devra être remplacée. Voir "Caractéristiques techniques".

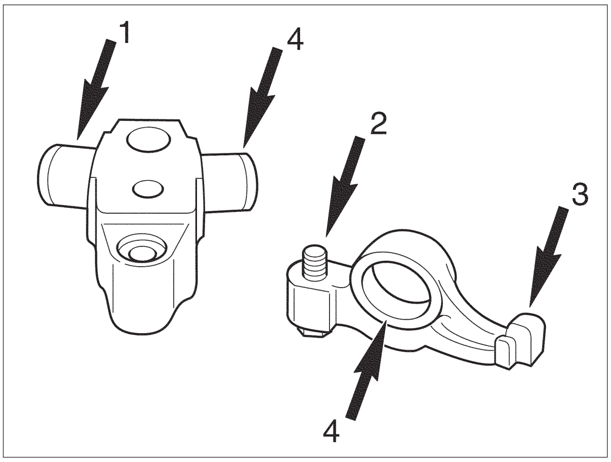
Remplacer toujours une soupape dont la queue est voilée.

3. Vérifier l'étanchéité des soupapes avec de la couleur de marquage.
   Si l'étanchéité n'est pas assurée, une nouvelle rectification devra être effectuée sur le siège de soupape mais pas sur la soupape puis faire un nouveau contrôle.
   Lorsque le résultat de la rectification est acceptable, la soupape peut être "rodée" avec le siège, utiliser de la pâte émeri fine.

Rampe de culbuteur

(21451, 21452)





Rampe de culbuteur, désassemblage/contrôle/assemblage

1. Désassembler le culbuteur et la rampe de culbuteur.

2. Contrôler l’usure :
   1. Portées d’axe
   2. Vis de réglage
   3. Surface de contact du culbuteur
   4. Diamètre

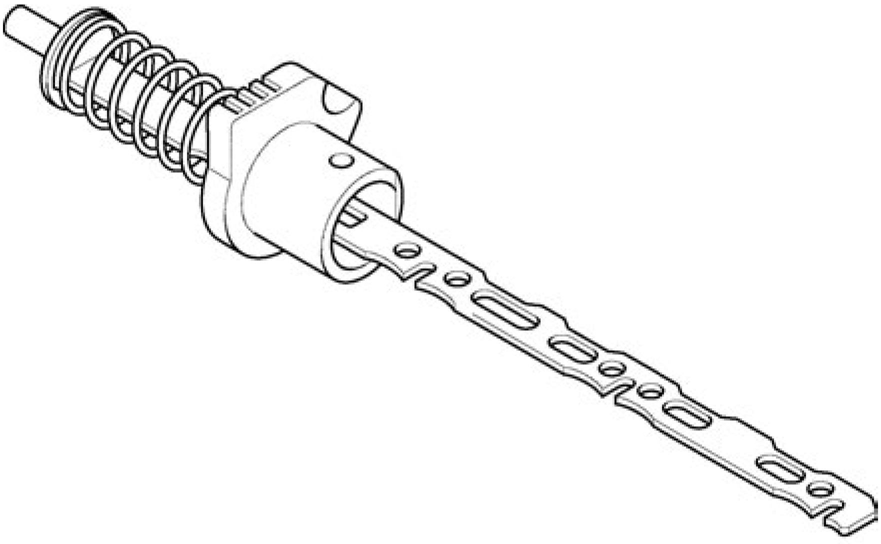
   Remplacer en cas d’usure anormale.

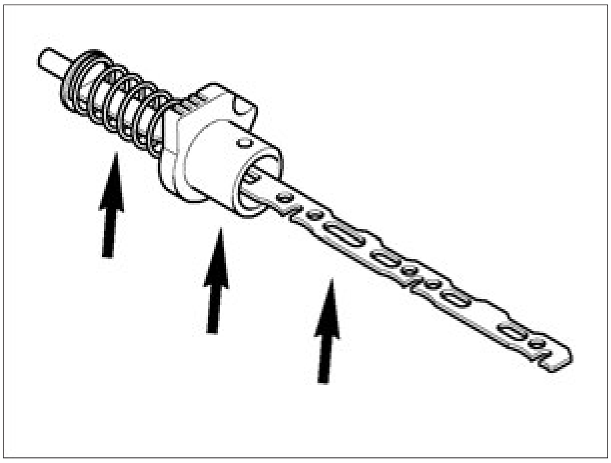
3. Vérifier que les canaux d’huile ne sont pas obstrués.

4. Assembler le culbuteur et la rampe de culbuteur. Positionner les clavettes.

Tige de commande

Vérifier la tige de commande

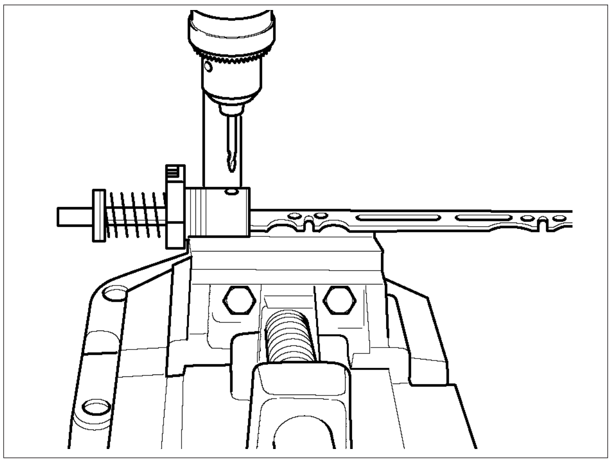




1. Vérifier la tige de commande et remplacer les pièces endommagées le cas échéant.

N.B. Lors de l'échange de la tige de commande, un réglage du régulateur doit toujours être effectué. Le réglage doit seulement être effectué par un professionnel spécialisé, sur un banc d'essai pour régulateurs.

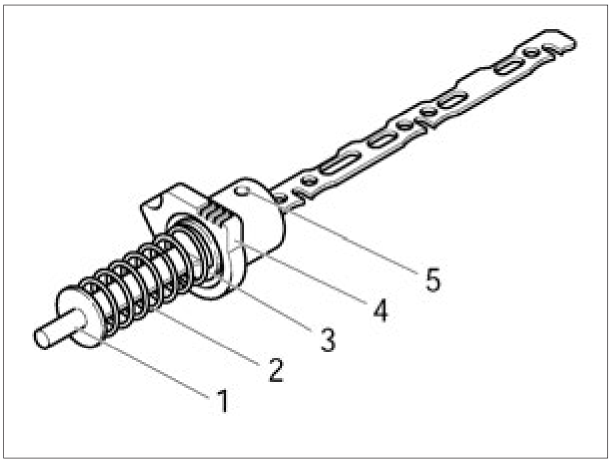
N. B. Avec un régulateur électronique, la nouvelle cote x doit être entrée dans l'unité de commande.



Désassemblage

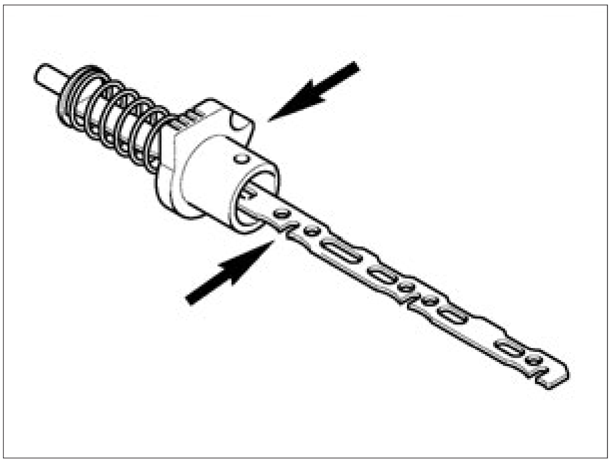
2. Percer la goupille pour dégager la douille de guidage et l'enlever.

N.B. Remplacer toujours la douille de guidage et la goupille de serrage lorsque la tige de commande est désassemblée.

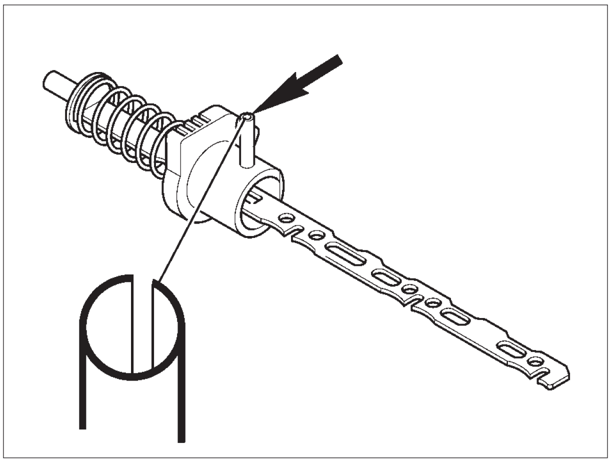


3. **Ordre d'assemblage:**

1. Tige de commande
2. Ressort de compression
3. Rondelle
4. Douille de guidage
5. Goupille de serrage



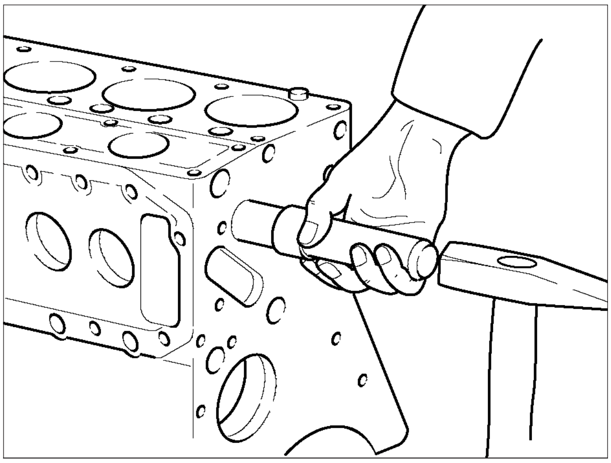
4. Observer dans quelle direction la tige de commande est montée par rapport à la douille de guidage.



5. Positionner la goupille de serrage comme le montre l'illustration.

6. Enfoncer la goupille de serrage au maximum.

Douilles de guidage pour la tige de commande

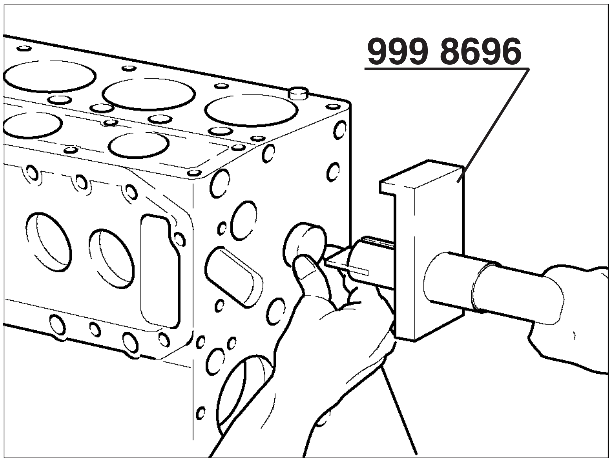


Outils spéciaux:

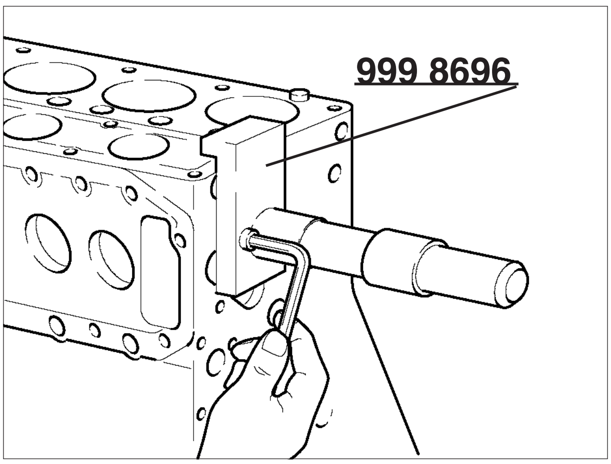
Outil de montage pour douilles de tige de commande.. 999 8696

Poignée de base... 999 2000

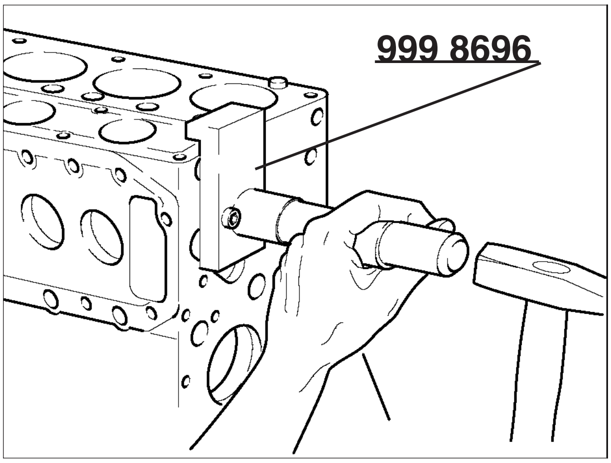
1. Sur les moteurs 520/720-722, retirer le bouchon et chasser ensuite la douille de guidage à l'extrémité avant. Sur les moteurs 720-722 chasser également la douille de guidage de l'extrémité côté volant moteur.



2. Placer la douille de guidage sur le mandrin de montage avec le le chanfrein tourné vers le carter moteur.



3. Placer l'outil de montage, 999 8696 avec le mandrin sur le bloc-moteur et le fixer à l'aide d'une vis.



4. Montrer en tapant la douille de guidage jusqu'à ce que le mandrin de montage 999 8696 touche le fond du support.

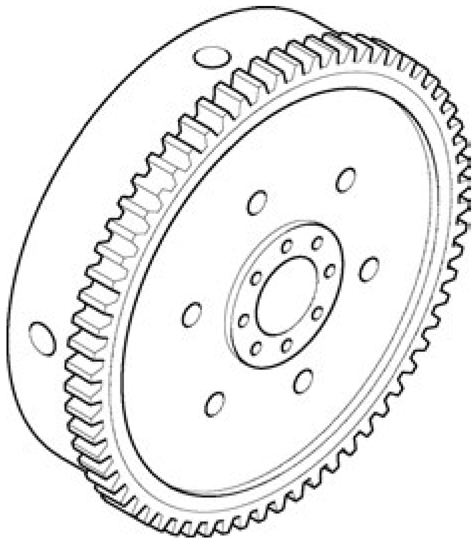
5. Sur les moteurs 720-722, enfoncer la douille de guidage à partir de l'extrémité côté volant moteur. Répéter l'opération selon l'instruction ci-dessus. Utiliser le mandrin de montage plus long.

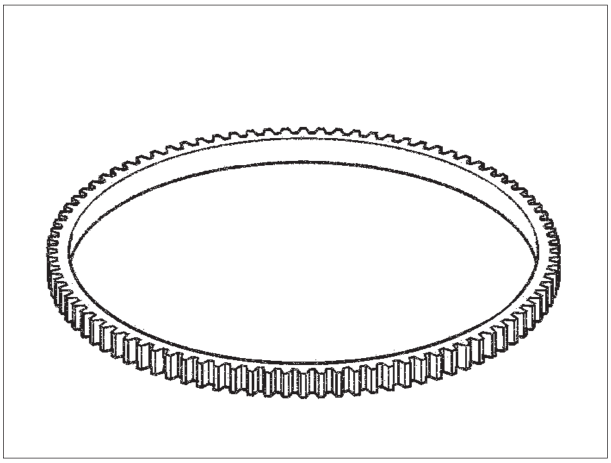
Réparation des composants

Groupe 21 Moteur

Couronne de lancement, échange

(21687)



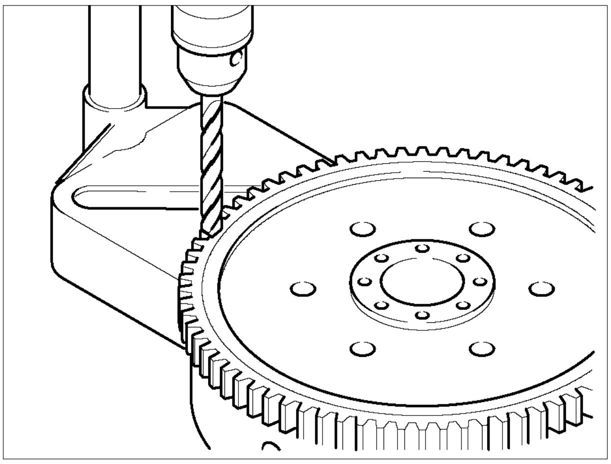


1. **Chauffer la couronne de lancement neuve au maximum à 210°C (410 °F)**

   Utiliser une étuve (four) ou un chalumeau au gaz.

   Si une étuve est utilisée, commencer par mettre la nouvelle couronne dans l'étuve.

   Si l'on utilise un chalumeau au gaz, chauffer la couronne juste avant de la monter.

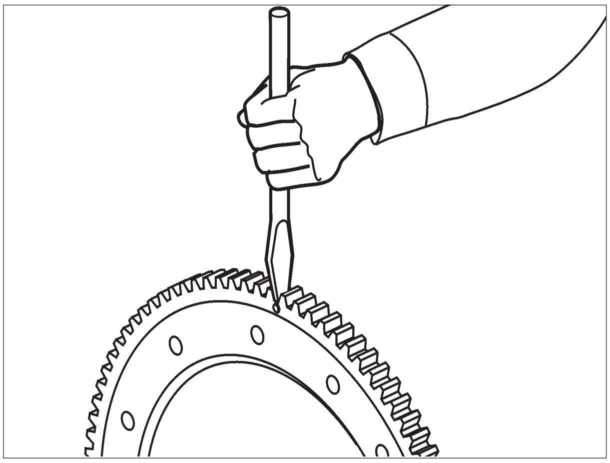


2. **Percer un trou entre deux dents**

   Utiliser un foret de **10 mm (0,39 ")**.

   Percer un trou de **9 mm (0,35 ")** de profondeur.

⚠ **IMPORTANT !** Ne pas percer dans le volant moteur, risque de déséquilibrage.

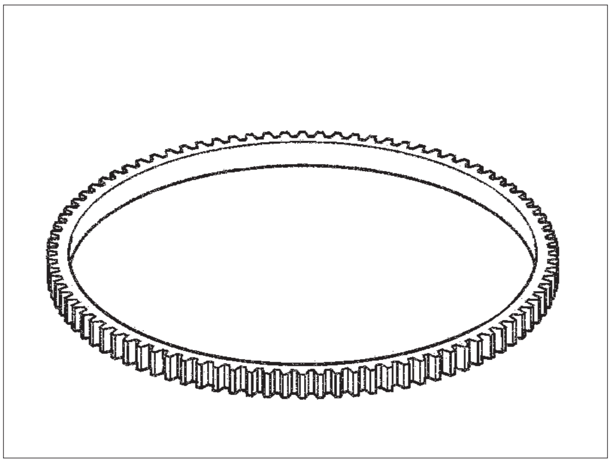


3. **Déposer la couronne de lancement.**

Fixer le volant moteur dans un étau doté de mordaches douces.

Forcer sur la couronne en faisant levier avec un tournevis. Si nécessaire, casser la couronne au niveau du trou percé.

Nettoyer les surfaces de contact sur le volant moteur.



4. **Monter la couronne de lancement neuve**

Vérifier la température.

Positionner la couronne pour qu’elle vienne buter contre la bride du volant moteur.

Si nécessaire, taper pour enfoncer la couronne à fond. Utiliser une massette en laiton.

Laisser la couronne refroidir.

Jeu aux soupapes, contrôle/réglage

(21403)

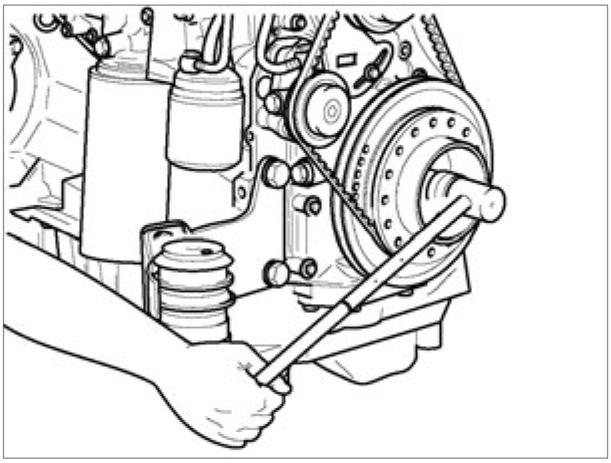
Outils spéciaux:

Barre de torsion, vilebrequin............................. 999 8676

Outil pour faire tourner le volant moteur 999 8681

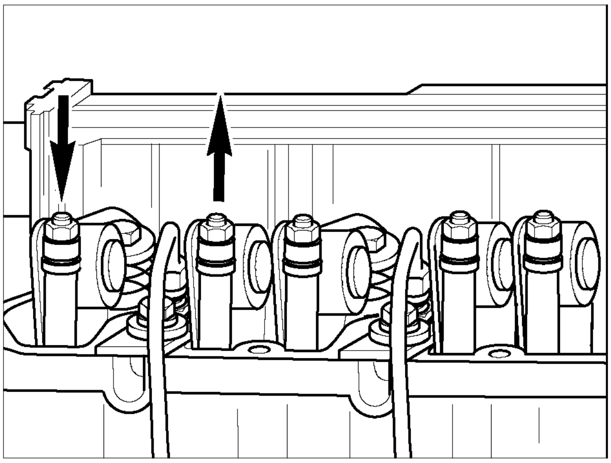
N.B. Le jeu normal des soupapes est réglé lorsque le moteur est froid ou qu’il a refroidi au moins une demi-heure. Température d’huile ≤ 80°C (176 °F).

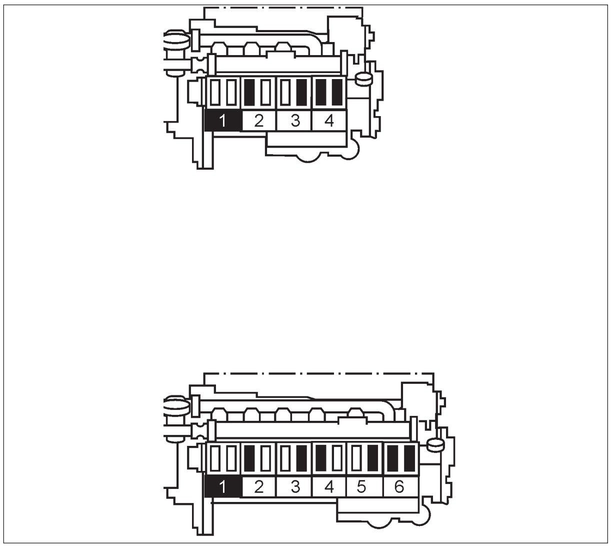
N.B. Le jeu de soupapes doit se situer au sein de la tolérance supérieure lors de l’échange du joint de culasse, et au sein de la tolérance inférieure après 50 heures de service.



1. Tourner le vilebrequin jusqu’à ce que les soupapes du cylindre 1 soient en bascule.

N.B. Lorsque les soupapes sont en bascule, cela implique : que la soupape d’échappement est en passe de se fermer. que la soupape d’admission est en passe de s’ouvrir. Dans cette position, aucune des tiges poussoirs ne peut tourner. (Le cylindre 1 se trouve le plus près du volant moteur.).



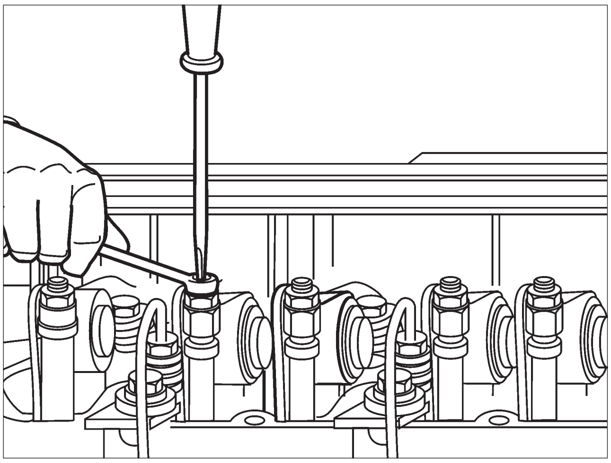


2. Régler le jeu aux soupapes pour chaque cylindre à l’aide d’une jauge d’épaisseur conformément aux **repères noirs**.

   A la craie, marquer chaque culbuteur où la soupape a été réglée.

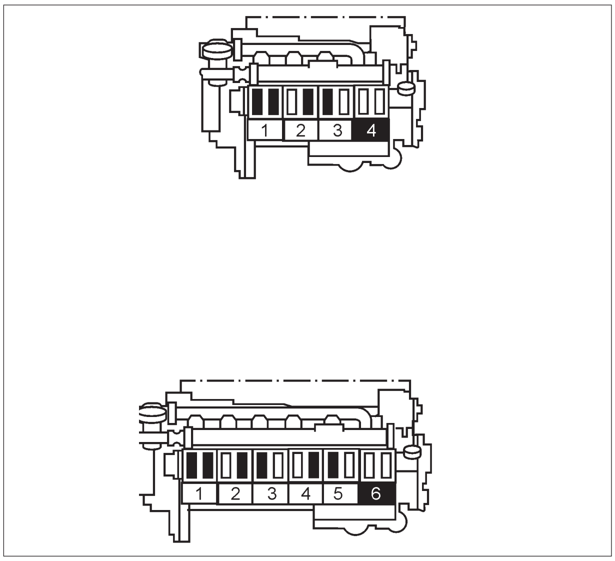
   Jeu aux soupapes d’admission:.......**0,35** ±0,05 **mm** (**0,01378** ±0,001969 **“)**

   Jeu de soupape d’échappement : **...0,55** ±0,05 **mm** (**0,0217** ±0,001969 **“)**



3. Serrer l’écrou de verrouillage au couple de ....**20** ±2 **Nm (14,75** ±1,48 **lbf ft).**

   Vérifier de nouveau le réglage avec une jauge d’épaisseur.



4. Faire tourner le vilebrequin d’un tour (360°).

   Régler le jeu aux soupapes pour chaque cylindre à l’aide d’une jauge d’épaisseur conformément aux **repères noirs**.

   A la craie, marquer chaque culbuteur où la soupape a été réglée.

5. Serrer l’écrou de verrouillage au couple de........................... **20** ±2 **Nm (14,75** ±1,48 **lbf ft).**

   Vérifier de nouveau le réglage avec une jauge d’épaisseur.

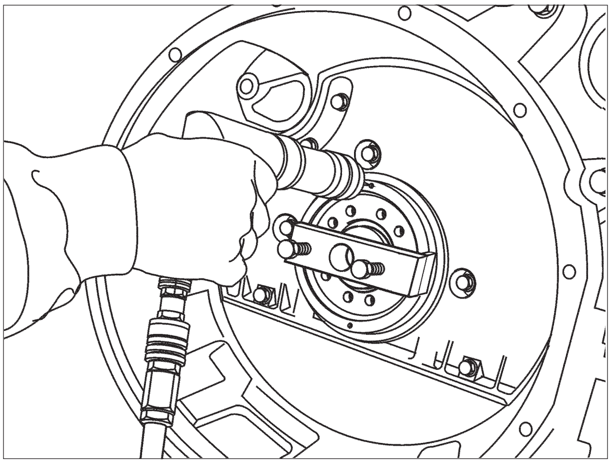
6. Positionner un joint de cache-culbuteur **neuf**.

Joint d'étanchéité de vilebrequin, échange (moteur complet)

Outils spéciaux:

Poignée de base, outils 999 2000
Outil de pose/dépose étanchéité de vilebrequin, arrière 999 8672
Outil de pose/dépose étanchéité de vilebrequin, avant 999 8673
(Carter de distribution, côté volant moteur)

Joint d'étanchéité arrière de vilebrequin, échange
(21671)

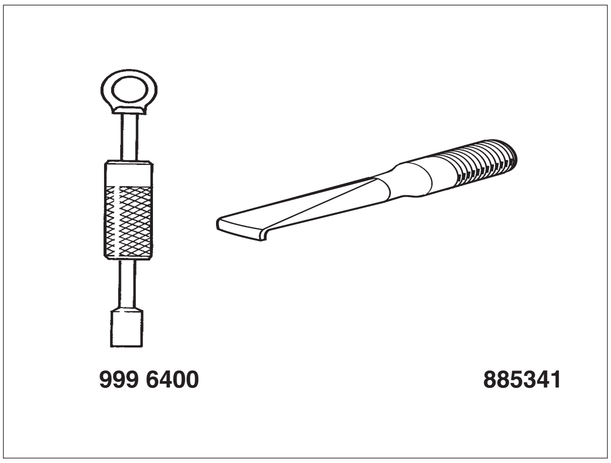


1. Déposer le volant moteur.

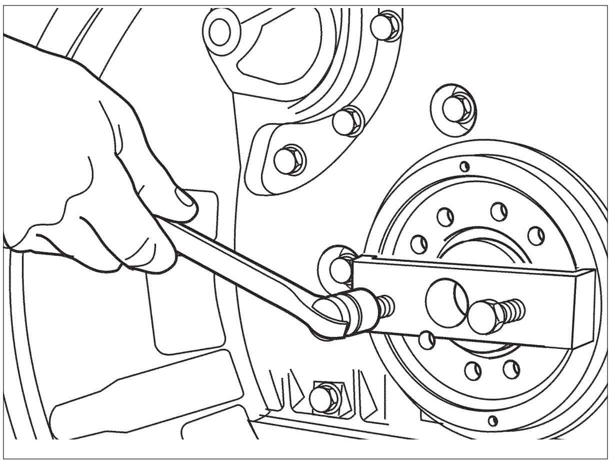
N.B. Le volant moteur pèse environ 55 kg (720-722).

2. Déposer l'étanchéité du vilebrequin du carter de distribution à l'aide de l'outil 999 8672.
3. Percer deux trous de **3,5 mm (0,138 ")** dans l'étanchéité à travers les trous percés dans l'outil.

N. B. Profondeur de perçage maxi **........... 8 mm (0,31 ").**



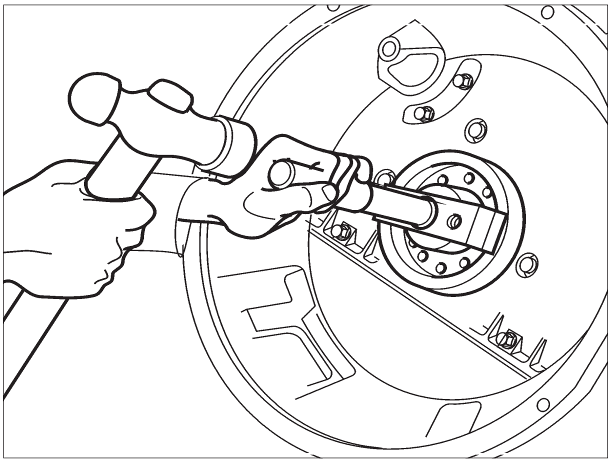
Autre procédure :
Utiliser l'extracteur 885341 avec le marteau à inertie 999 6400.



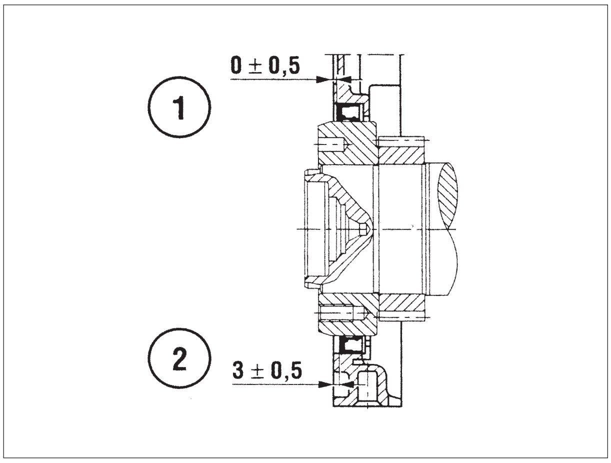
4. Monter deux vis tôle dans les trous percés.

N.B. Longueur de vis maxi **.................... 40 mm (1,57 ")**.

5. Extraire l'étanchéité à l'aide des vis de l'outil.



6. Lubrifier légèrement la lèvre d'étanchéité du joint neuf et la placer sur l'outil 999 6872 avec la lèvre orientée vers le vilebrequin.

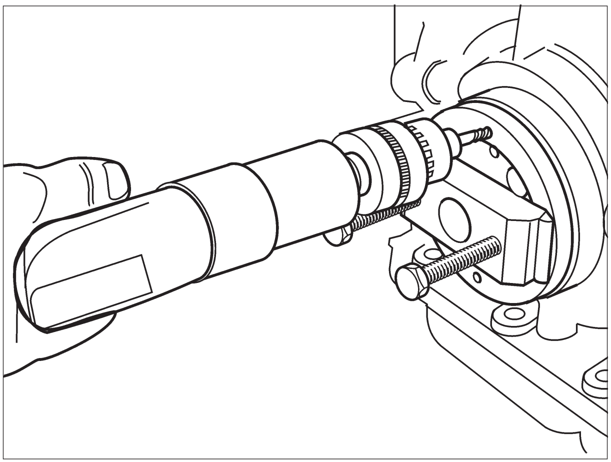


N.B. L'emplacement d'origine de l'étanchéité est la position **1**, cf. l'illustration.

La position de montage de l'outil est (**2**) lorsque le vilebrequin présente une usure mesurable en position (**1**).

Utiliser un mandrin pour enfoncer délicatement le joint dans la position souhaitée.

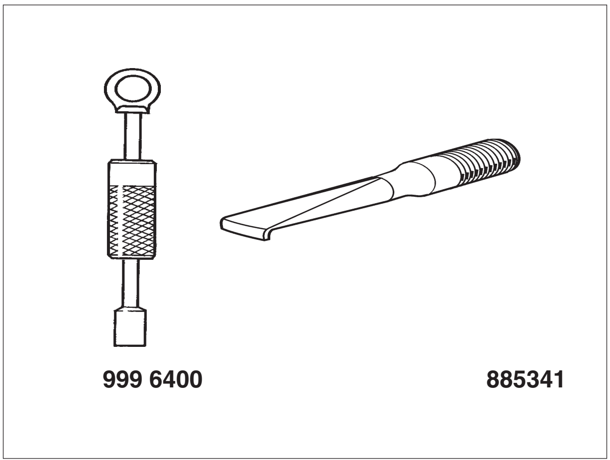
Joint d'étanchéité avant de vilebrequin (carter avant), échange
(21672)



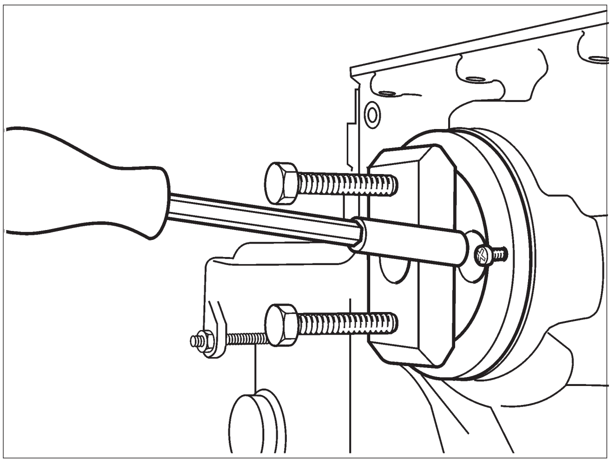
1. Déposer la poulie du vilebrequin et l'amortisseur de vibrations (le cas échéant).
2. Déposer l'étanchéité du vilebrequin du carter avant à l'aide de l'outil 999 8673.

   Percer deux trous de **3,5 mm (0,138 ")** dans l'étanchéité à travers les trous percés dans l'outil.

N. B. Profondeur de perçage maxi :......... **7,5 mm (0,3 ")**

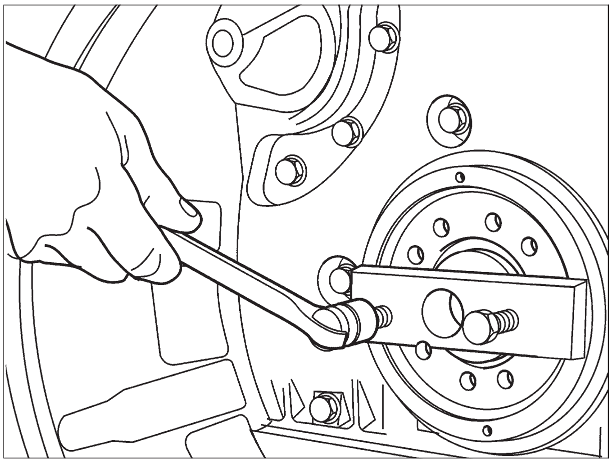


Autre procédure :
Utiliser l'extracteur 885341 avec le marteau à inertie 999 6400.

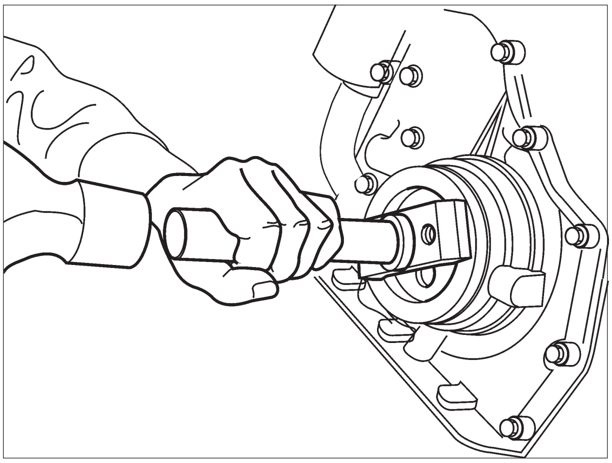


3. Monter deux vis tôle dans les trous percés.

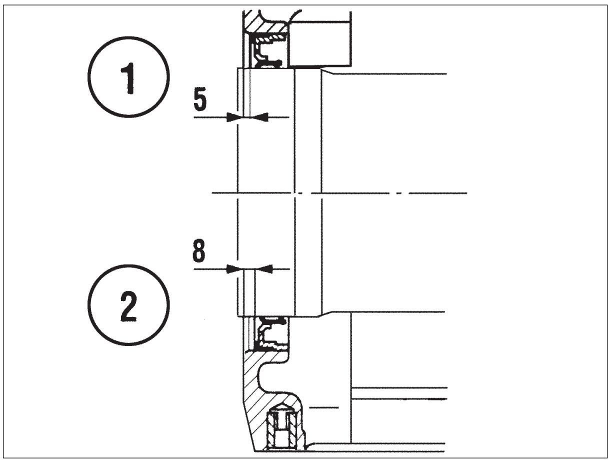
N.B. Longueur de vis maxi : .... **32 mm (1,26 ")**.



4. Extraire l'étanchéité à l'aide des vis de l'outil.



5. Lubrifier légèrement la lèvre d'étanchéité du joint neuf et la placer sur l'outil 999 8673. La lèvre doit être orientée vers le vilebrequin. Utiliser la poignée standard 999 2000 et enfoncer délicatement le joint dans la position correcte.



N.B. L'emplacement d'origine de l'étanchéité est la position **1**, cf. l'illustration.

La position de montage de l'outil est (**2**) lorsque le vilebrequin présente une usure mesurable en position (**1**).

Utiliser un mandrin pour enfoncer délicatement le joint dans la position souhaitée.

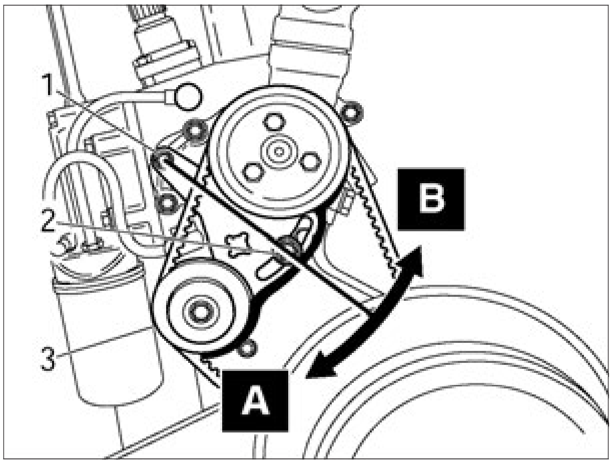
Courroies d’entraînement, réglage et échange

(26341)

⚠ **IMPORTANT !** Vérifier/tendre ou remplacer seulement la courroie trapézoïdale lorsque le moteur est arrêté, remettre le carter de protection.

N.B. Remplacer les courroies si elles sont huileuses, usées ou endommagées d’une façon quelconque.

N.B. La tension correcte est obtenue lorsque les courroies peuvent être enfoncées d’environ **10 mm** à mi-chemin entre les poulies.



Pompe de liquide de refroidissement / pompe d’alimentation

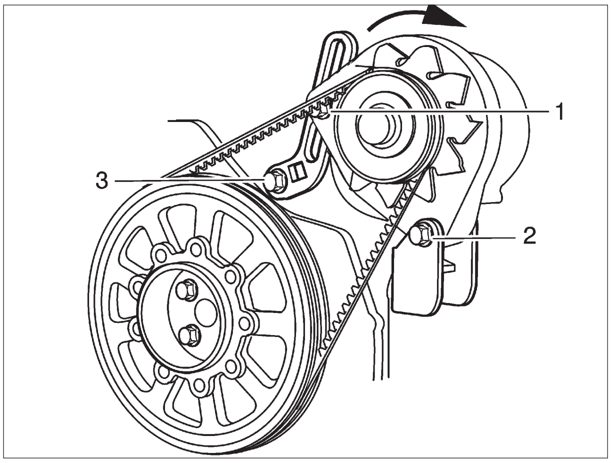
Courroies d’entraînement, réglage

1. Déposer les vis (**1** et **2**).
2. Déplacer la pompe à carburant (**3**) dans le sens de la flèche (**A**) jusqu’à l’obtention de la tension de courroie correcte*.
3. Serrer les vis (**1** et **2**).

Courroies d’entraînement, échange

1. Déposer la courroie d’entraînement de l’alternateur, cf. ”Alternateur”.
2. Déposer les vis (**1** et **2**).
3. Déplacer la pompe d’alimentation (**3**) dans le sens de la flèche (**B**).
4. Retirer la courroie usagée, la nettoyer et contrôler l’état des poulies.
5. Monter la nouvelle courroie.
6. Déplacer la pompe d’alimentation dans le sens inverse de la flèche (**A**), jusqu’à l’obtention de la tension de courroie correcte*.
7. Serrer les vis (**1** et **2**).

⚠ **IMPORTANT !** Ne pas serrer la courroie trop fermement. Risque d’endommagement du palier de pompe d’alimentation.



Alternateur

Courroies d’entraînement, réglage

1. Déposer les vis (**1**, **2** et **3**).
2. Déplacer l’alternateur dans le sens de la flèche jusqu’à l’obtention de la tension de courroie correcte.
3. Serrer les vis(**1**, **2** et **3**).

Courroies d’entraînement, échange

1. Déposer les vis (**1, 2** et **3**).
2. Retirer la courroie usagée.
3. Monter la nouvelle courroie.
4. Régler la position de l’alternateur, jusqu’à l’obtention de tension correcte de courroie.
5. Serrer les vis (**1, 2** et **3**).

***N.B.** La tension correcte est obtenue lorsque les courroies peuvent être enfoncées d’environ **10 mm (0,39 “)** à mi-chemin entre les poulies.

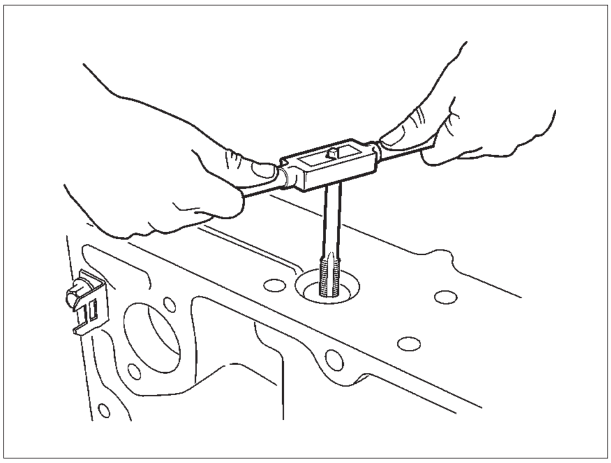
Groupe 22 Système de lubrification

Soupape de pression du circuit

(22020)

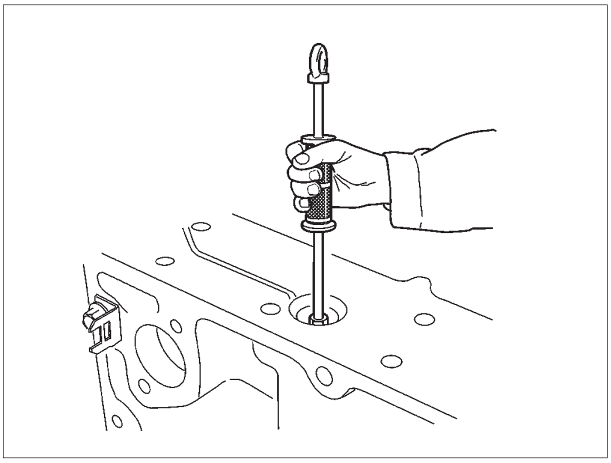
Outils spéciaux :

Adaptateur 999 8674
Extracteur 999 6400

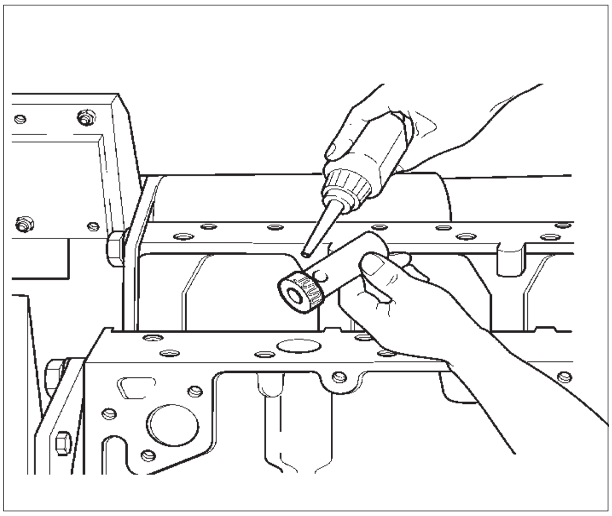


Dépose

1. Percer un tour de Ø **6,7 mm** (sur les anciens moteurs), et visser un taraud M8 ou visser légèrement la soupape de pression du circuit.



2. Desserrer la soupape de pression du circuit avec l'outil 999 6400 et l'adaptateur 999 8674 puis la déposer.

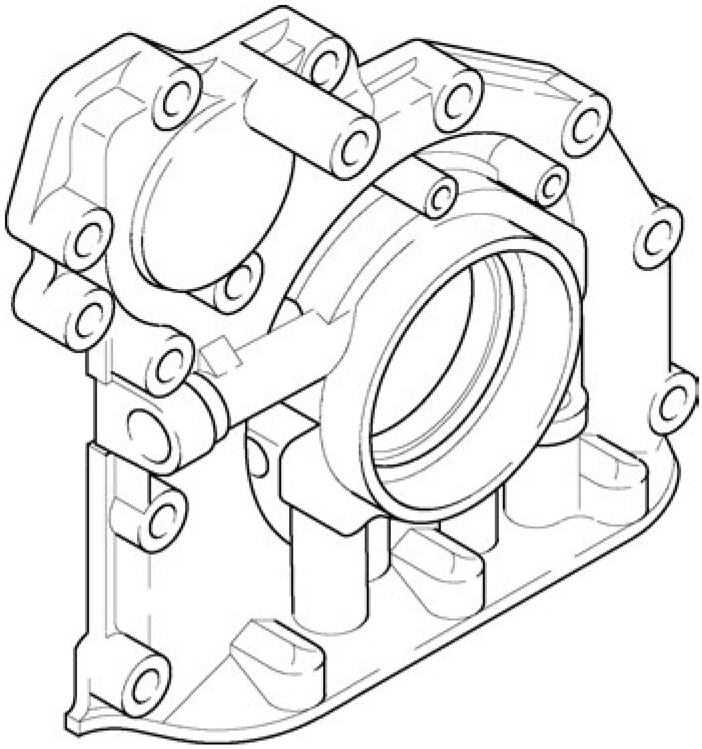


Pose

3. Appliquer du liquide de blocage (réf.1 161 351-0) sur la nouvelle soupape de pression du circuit.

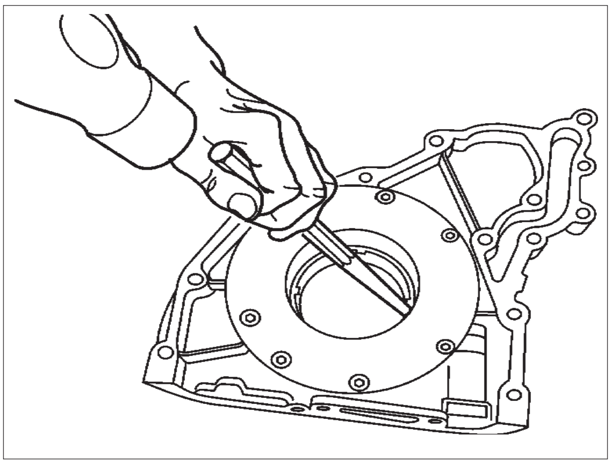
4. Enfoncer la soupape de pression du circuit ; utiliser un mandrin en laiton........................**Ø20 mm (0,79 ").**

Carter avant, pompe à huile
(22111)



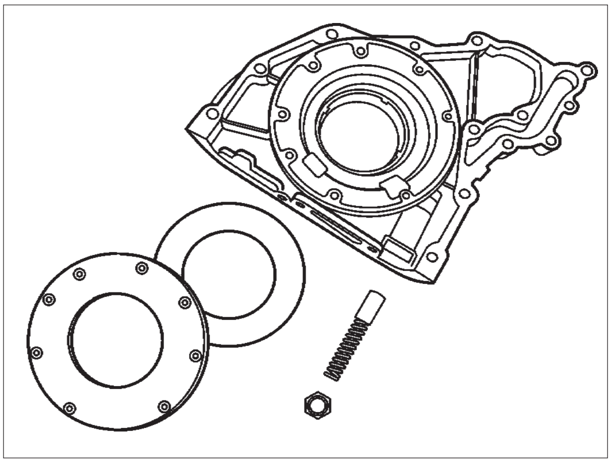
Outils spéciaux:

Poignée de base.. 999 2000
Outil de montage/démontage 999 8673



Dépose

1. Chasser le joint d'étanchéité de vilebrequin à l'aide d'un mandrin.



2. Pour nettoyer le carter avant:
   déposer la pompe à huile et la soupape de pression du circuit.
3. Enfoncer le ressort de compression et enlever la rondelle de butée.

   Déposer le ressort et la soupape pour le contrôle.

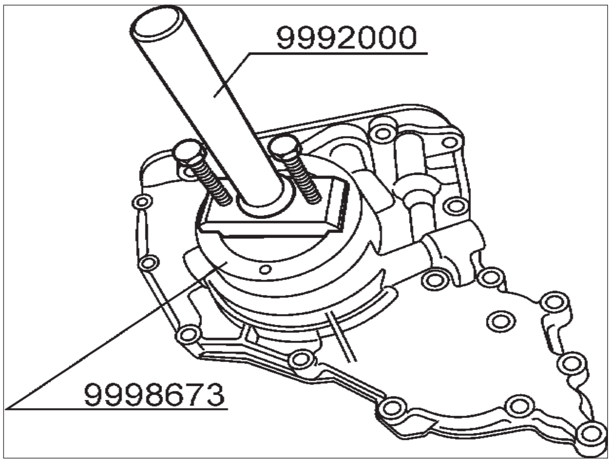
   Vérifier également le siège de la soupape dans le carter.

N.B. Faire attention. La force du ressort est très grande. Un compresseur de ressort de haute qualité est nécessaire.

4. Extraire le jeu de pignons et vérifier qu'aucune usure anormale n'apparaît.

   Monter un jeu de pignons neufs si besoin et huiler légèrement.

   Serrer les vis au
   couple de :......................... **8-9 Nm (5,9-6,64 lbf ft)**



Pose

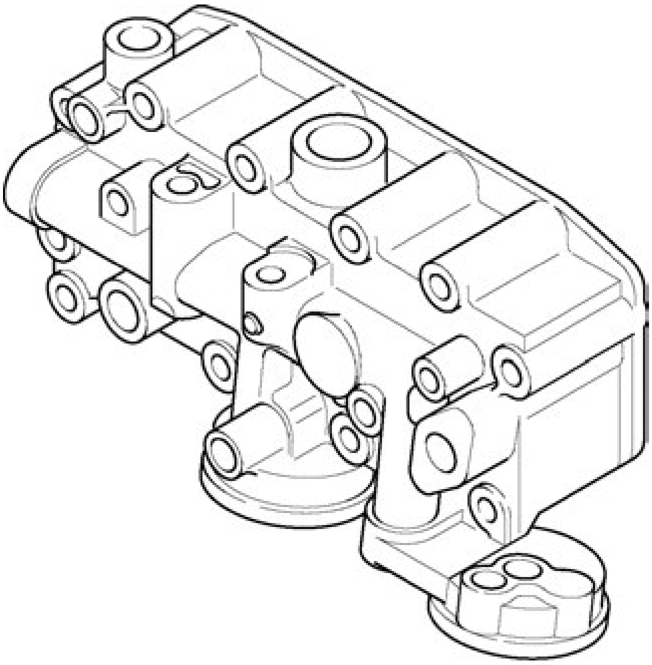
5. Positionner la soupape de pression du circuit et le ressort.
6. Enfoncer le ressort de compression et mettre la rondelle de butée du ressort.

N.B. Vérifier que la rondelle de butée du ressort est correctement fixée. Appliquer une mince couche d'huile avant la pose.

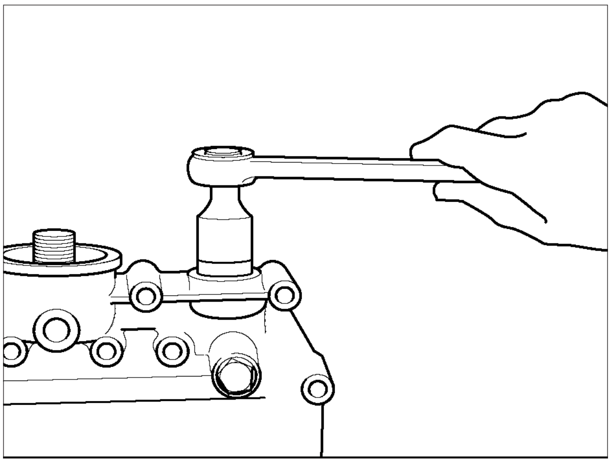
7. Installer l'étanchéité de vilebrequin à l'aide de l'outil de montage 999 8673 et 999 2000 lorsque le carter avant est monté sur le moteur.

⚠ **AVERTISSEMENT!** Vérifier qu'une pompe à huile appropriée est utilisée pour le moteur concerné. Les pompes sont différentes entre les moteurs 520 et 720-722. Voir ”Catalogue de pièces de rechange”.

Refroidisseur d’huile

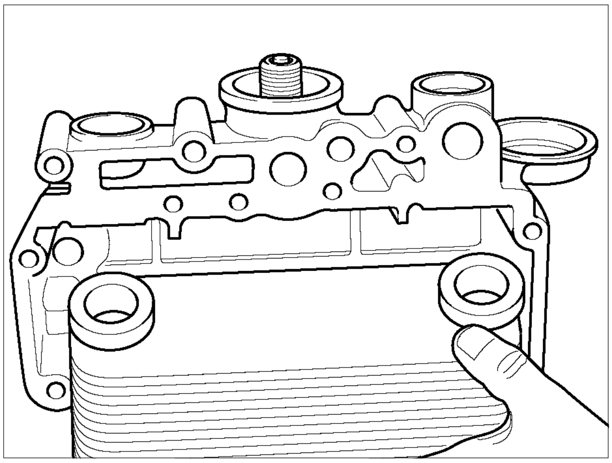


Refroidisseur d’huile, contrôle (échange)
(22311)



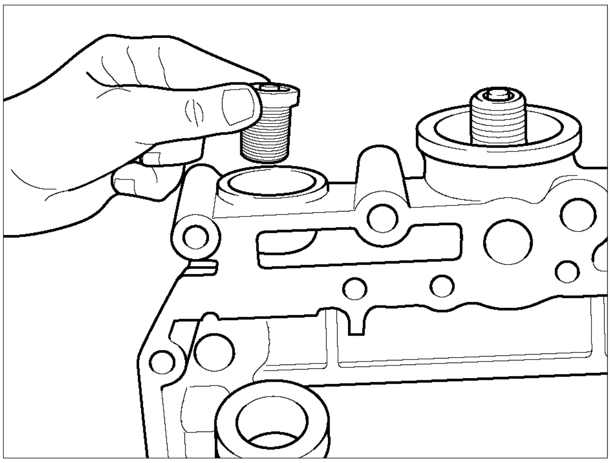
Contrôle

1. Retirer les bouchons à six pans (17 mm (0,67 “)).
2. Déposer les vis à six pans creux (17 mm (0,67 “)) qui maintiennent le refroidisseur d’huile.
3. Contrôler toutes les pièces.
   Si l’on soupçonne une fissure, effectuer un essai sous pression du refroidisseur (voir ci-dessous) et remplacer si besoin est.



Échange

4. Monter le refroidisseur d’huile dans son boîtier.



5. Monter une rondelle en aluminium **neuve** sur la vis à six pans creux. Appliquer du liquide frein-filet (1161053-2) sur le filetage.
6. Serrer les vis banjo en deux étapes :
   Couple de serrage initial : .... **80 Nm (59 lbf ft)**
   Second serrage : .... **160 Nm (118,01 lbf ft)**
7. Monter un joint torique **neuf** sur le bouchon six pans et le lubrifier légèrement.
8. Serrer le bouchon au couple de : . **80 Nm (59 lbf ft)**
9. Fixer le refroidisseur d'huile et monter un joint **neuve**.

Refroidisseur d'huile, contrôle d'étanchéité
(22312)

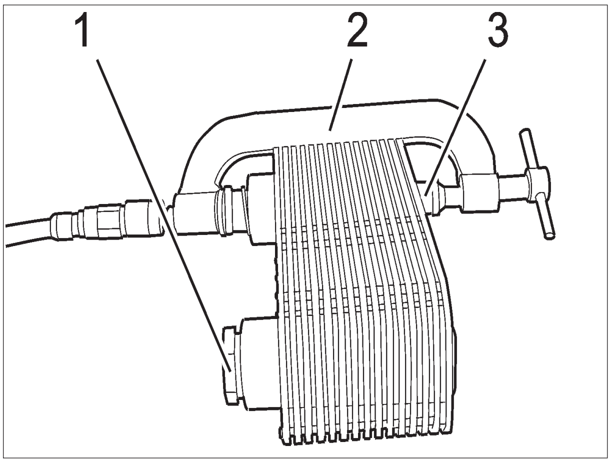
Outils spéciaux:

Équipement d'essai sous pression 999 6662
Étrier pour radiateur... 999 6685
Bouchon M26x1,5... réf. 942352
Entretoise 30 mm réf.1678297

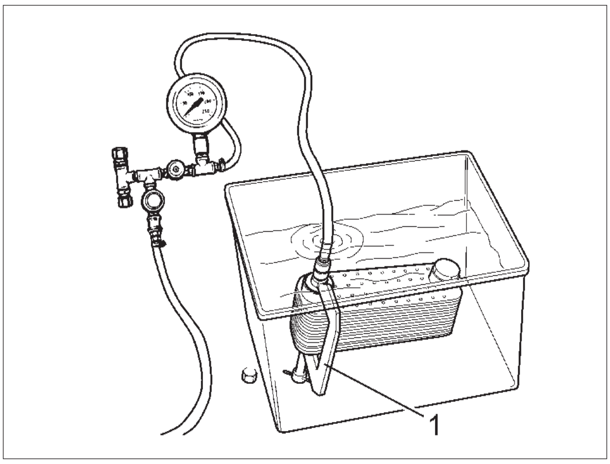
N.B.L'élément du refroidisseur d'huile doit être aussi sec que possible lors du contrôle, un résidu d'eau peut avoir un effet d'étanchéité sur une éventuelle fissure. L'eau ne doit pas s'infiltrer dans l'élément de refroidissement pendant le contrôle.

N.B. Pendant le contrôle, éviter de démarrer ou d'arrêter le système de ventilateur, de laisser entrer ou sortir de l'air ; la pression d'air dans le local serait modifiée et pourrait être interprétée comme une fuite.

N. B. Pendant le contrôle, l'élément du refroidisseur d'huile doit être à la même température que l'air ambiant. L'élément ne doit pas être réparé.



1. Monter un étrier (**2**) sur l'élément du refroidisseur (**3**) selon l'illustration. Veiller à ce que l'étanchéité soit parfaite.
2. Monter le bouchon 942352 (**1**) sur l'autre raccordement.



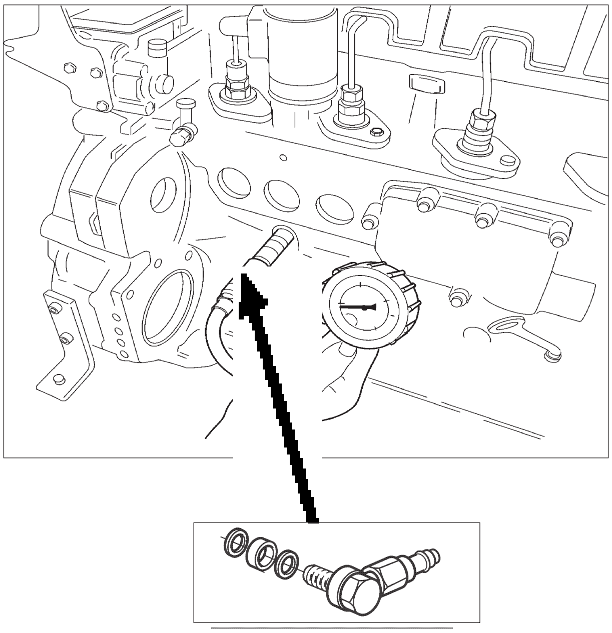
3. Raccorder l'équipement d'essai sous pression.
4. Plonger l'élément du refroidisseur d'huile dans un récipient rempli d'eau.
5. Régler la pression d'air sur 100 kPa (14,5 Psi). Vérifier si des bulles d'air se dégagent de l'élément.
6. Augmenter la pression à 500 kPa (72,52 Psi). Maintenir cette pression pendant une minute. La pression ne doit pas chuter.

N.B. Si la pression baisse pendant le contrôle, cela signifie qu'il y a des fuites. Remplacer l'élément du refroidisseur.

Pression d’huile de lubrification
(22002)

Outils spéciaux:

Manomètre 999 6398
Raccord 999 6066
Entretoise .... réf. 1678297
Autre possibilité :
Manomètre électrique....................................... 999 8496
avec tuyau flexible 999 8493



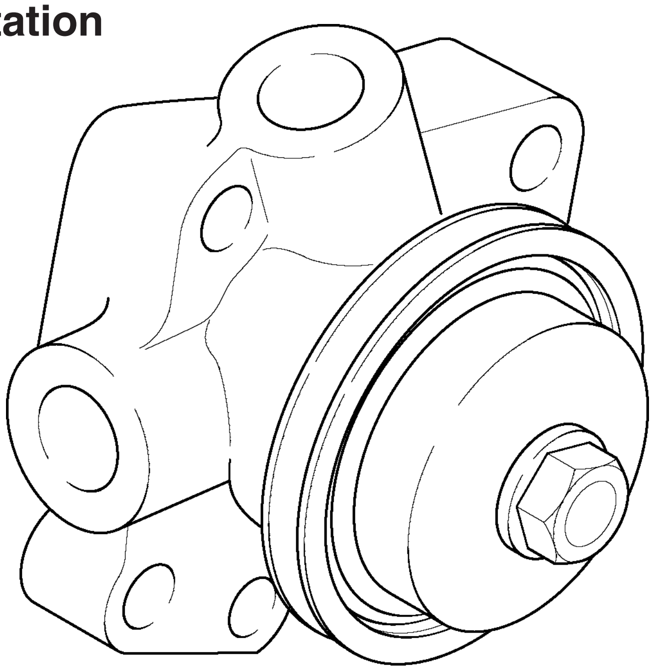
1. Mesurer la pression d’huile de lubrification, côté démarreur du moteur, selon la figure, avec le manomètre, le raccord et l’entretoise.

   Pression d’huile minimale à chaud et au ralenti :
   520, 530-532: ....**90 kPa (0,9 bar)**
   720, 721, 722, 730-733: ....**80 kPa (0,8 bar)**

   En régime de service, voir Caractéristiques techniques.

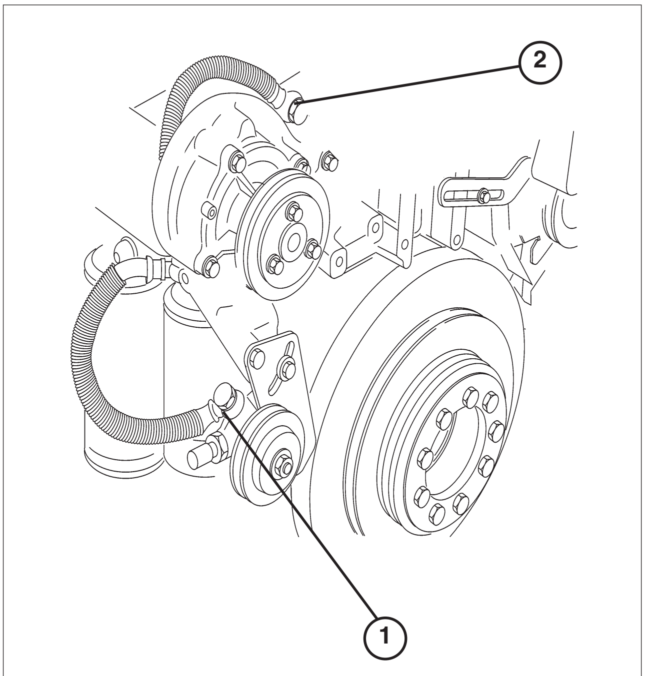
Groupe 23 Système d'alimentation

Pompe d'alimentation



Outils spéciaux:

Raccord 999 6066
Manomètre 999 6398
Vis banjo.. réf. 180211
Rondelle en cuivre.. réf. 969011
Autre possibilité :
Manomètre électrique.. 999 8496
avec flexible 999 8493



Pression d'alimentation, contrôle.
(23315)

IMPORTANT ! Nettoyer soigneusement le raccord et le flexible avant de les raccorder au système d'alimentation. Les injecteurs-pompes sont sensibles aux impuretés et risquent d'être endommagés.

1. Vérifier la pompe d'alimentation et la remplacer si besoin est.

2. Mesurer la pression d'alimentation avant (**1**) et après (**2**) le filtre à carburant. Utiliser le raccord et le manomètre avec une vis banjo (réf.180211) et des rondelles en cuivre neuves (réf. 969011).
   Pression d'alimentation :
   1) en aval de la pompe : .... **0,5 MPa / 5 bar**
   2) en aval du filtre :
   à 1500 tr/min:............................. **0,28 MPa / 2,8 bar**

Pompe d'injection, échange

(23611)

Avant la pose d'une pompe d'injecteur neuve: Voir "Pompe d'injection, pose"

N.B. Avant de remplacer la pompe d'injection, vérifier si les pertes de puissances proviennent de la pompe d'injection et non pas d'un tuyau de refoulement endommagé. Vérifier le diamètre intérieur du tuyau. Il doit être de **1,8 mm (0,0709 ")** pour tous les moteurs 520/720/721/722.

Pour la pose d'une pompe d'injection neuve, l'épaisseur de cale sous la pompe doit être calculée de façon à avoir un début d'injection précis.

Suivre les étapes ci-dessous :

1. Nettoyer soigneusement le moteur avant d'enlever le cache culbuteurs, beaucoup de salissures se trouvent normalement bloquées entre la tubulure d'admission et le cache culbuteurs.

2. Déposer le bouchon et monter l'outil spécial 999 8684.

3. Amener la tige de commande en position de butée.

4. Vérifier que le poussoir à galet pour la pompe concernée se trouve sur le cercle de base de l'arbre à cames. Desserrer les vis de fixation de la pompe de quelques tours et, avec précaution, taper sur la pompe pour voir si elle se déplace vers le haut.

N.B. La pompe est montée sur ressort ce qui signifie que si le poussoir à galet ne se trouve pas sur le cercle de base, la force du ressort de la pompe risque d'endommager les filets dans le bloc moteur lorsque les vis sont enlevées.

5. Enlever la cale dans le poussoir à galet. Recouvrir le trou pour empêcher que des impuretés ne pénètrent dans le moteur.

6. Relever le **code EP** sur la plaque moteur pour le.... cylindre concerné. Marquer la valeur dans le "Calcul 1, Caractéristiques techniques".

7. Relever la cote de montage corrigée correspondante, **Ek**, dans le tableau 3. Mettre la valeur dans le "Calcul 1, Caractéristiques techniques".

8. Relever la longueur de la pompe, cote de base, $\mathbf{L_0}$, dans le tableau 1. Mettre la valeur dans le "Calcul 1, Caractéristiques techniques".

9. Relever la tolérance de fabrication de la pompe, **A**, sur la pompe d'injection. Saisir la valeur **A/100** dans "Calcul 1, Caractéristiques techniques".

10. Calculer l'épaisseur de cale théorique, $\mathbf{T_s}$, selon .... la formule $\mathbf{T_s = Ek - (L_0 + A/100)}$. Voir "Calcul 1, Caractéristiques techniques".

11. Noter l'épaisseur de cale réelle, $\mathbf{S_s}$, dans le tableau 2.

12. Faire glisser la cale en place, par exemple le long d'un tournevis.

N.B. Utiliser une seule cale.

13. Vérifier que le poussoir à galet pour la pompe concernée se trouve sur le cercle de base de l'arbre à cames.

14. Tourner le bras d'articulation de la pompe en position médiane, huiler les joints toriques sur la pompe et installer cette dernière.

N.B. Vérifier que le bras d'articulation de la pompe est correctement introduit dans la gorge pour la commande d'alimentation avant d'enfoncer la pompe en place.

15. Positionner le flasque de pompe avec le chanfrein orienté vers la pompe et serrer les vis au couple de.. **5 Nm (3,69 lbf ft)**
    Desserrer ensuite les vis de .... **60°**

16. Avec précaution, tourner la pompe d'injection dans le sens contraire d'horloge ; utiliser la douille de blocage 11668403 et une clé dynamométrique.
    Noter le couple nécessaire pour faire tourner la la pompe d'injection, par ex. **3,5 Nm (2,581 lbf ft)**.
    Arrêter de tourner lorsque la pompe atteint sa position de butée et que le couple de torsion a augmenté de.. **1 Nm (0,74 lbf ft)**
    Ex. 3,5 + 1 = 4,5 Nm

17. Serrer les vis sur le flasque de pompe de .... **60°**
    Les serrer ensuite en alternance, commencer par la vis la plus éloignée du volant moteur, serrer aux couples de **7 Nm – 10 Nm – 30 Nm (5,16 – 7,38 – 22,13 lbf ft)**.

18. Après la pose de la pompe, enlever l'outil spécial..-999 8684 et vérifier que la tige de commande peut se déplacer librement.

19. Serrer la tuyauterie de refoulement en deux étapes:
    1... **5 Nm (3,69 lbf ft)**
    2........................... **25**±3,5 **Nm (18,44** ±2,581 **lbf ft)**

N.B. Une tuyauterie de refoulement qui a été déposée doit être mise au rebut et remplacée par une neuve.

20. Mettre un joint de cache-culbuteur neuf et positionner le cache-culbuteur.
    Serrer les vis au couple de **....................11**±1 **Nm (8,11**±0,74 **lbf ft)**

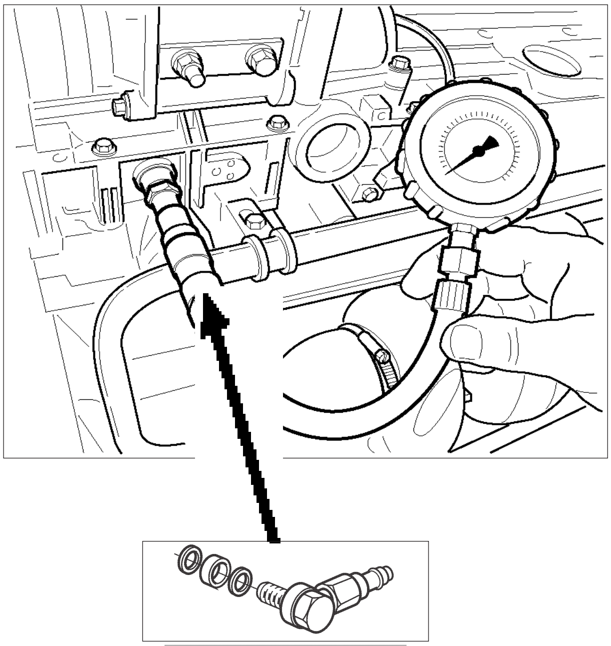
Groupe 25 Systèmes d’admission et d’échappement

Pression d’air de suralimentation, contrôle.

(25502)

Outils spéciaux:

Manomètre 999 6398
Raccord 999 6066
Entretoise .... réf. 1678297
Autre possibilité :
Manomètre électrique...................................... 999 8496
avec tuyau flexible 999 8493

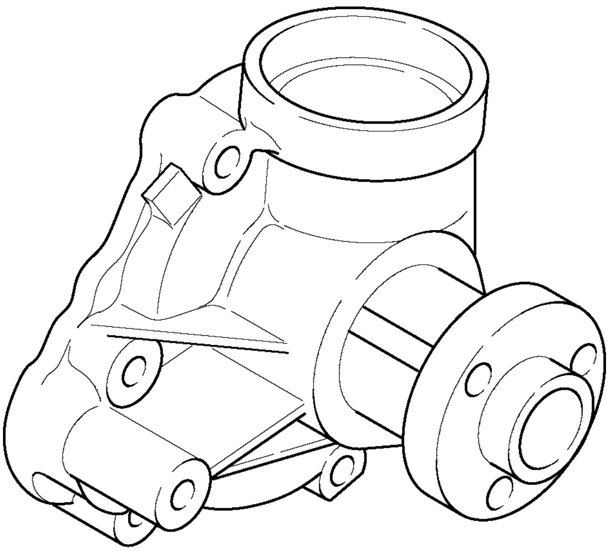


1. Mesurer la pression d’air de suralimentation, cf. illustration, à la’ide du manomètre, du raccord et de l’entretoise.

   Pour la pression d’air de suralimentation, voir les Caractéristiques techniques.

Groupe 26 Système de refroidissement

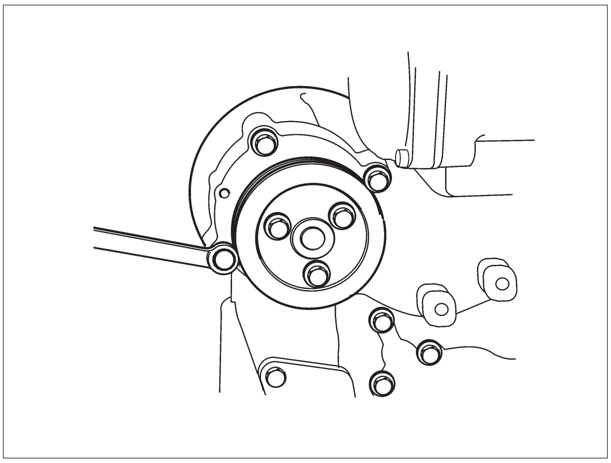
Pompe à liquide de refroidissement, contrôle/échange
(26211)



En fonction du modèle de boîtier de liquide de refroidissement équipant votre moteur, suivre l'une des procédures décrites ci-après.

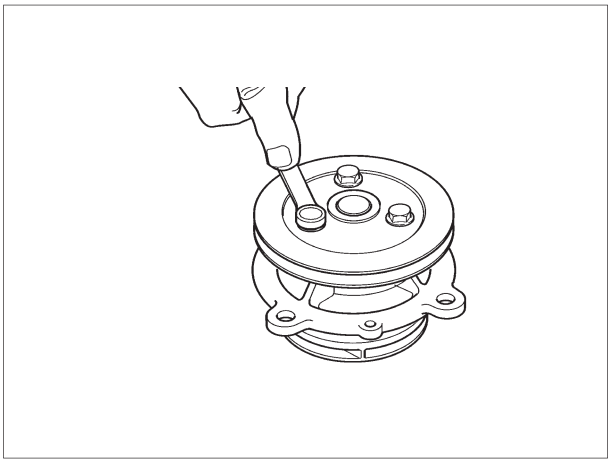
Modèle 1 :

1. Déposer le boîtier de liquide de refroidissement.
2. Déposer la poulie de la courroie.
3. Contrôler la pompe de liquide de refroidissement et le joint, son étanchéité ; remplacer la pompe si besoin est.
4. Remonter la poulie.
   Serrer les vis au couple de ..... **21 Nm (15,49 lbf ft).**
5. Remonter le boîtier de liquide de refroidissement en utilisant un **nouveau** joint.

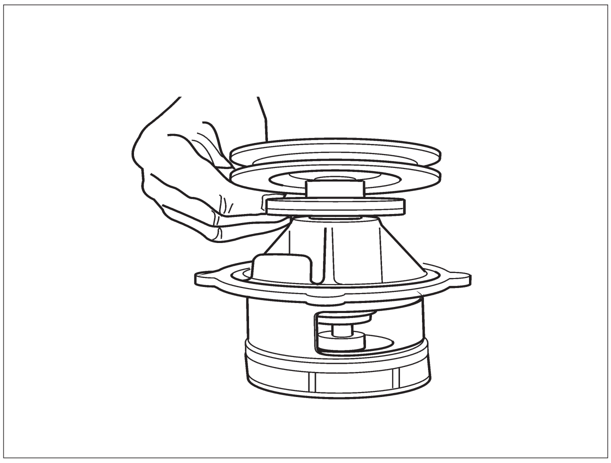


Modèle 2 :

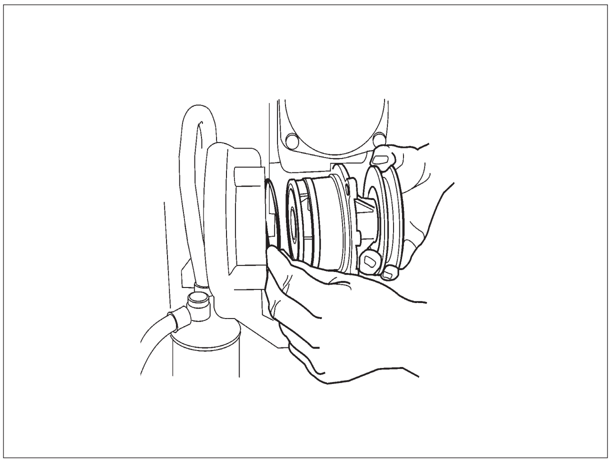
1. Déposer la pompe à liquide de refroidissement du boîtier.



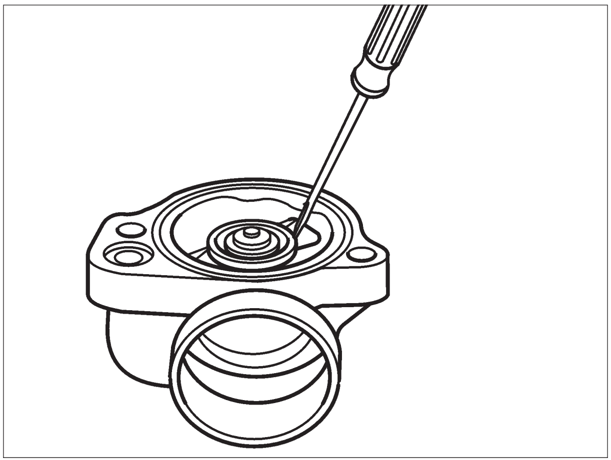
2. Déposer la poulie de la courroie.
3. Contrôler la pompe de liquide de refroidissement et le joint, son étanchéité ; remplacer la pompe si besoin.
   Contrôler que le trou témoin de l'étanchéité d'arbre n'est pas colmaté.



4. Poser la poulie.
   Serrer les vis au couple de **..... 21 Nm (15,49 lbf ft).**



5. Monter la pompe de liquide de refroidissement dans le boîtier et utiliser un joint **neuf**.



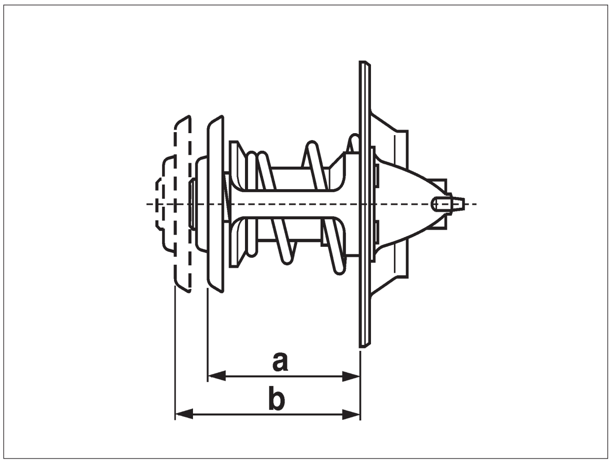
Thermostat

(26273)

Thermostat, contrôle

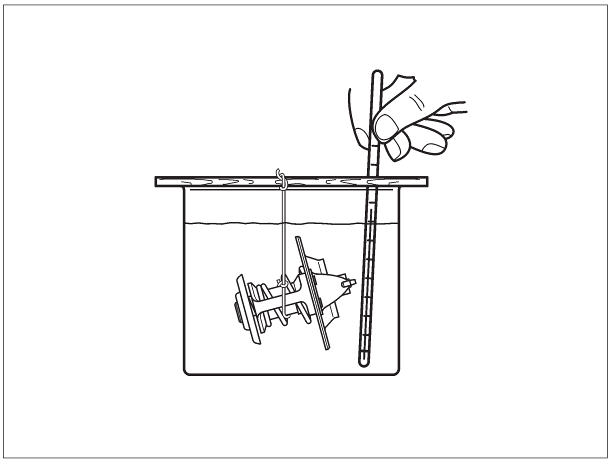
1. Appuyer en tournant sur le thermostat pour le déposer de son boîtier.
2. Tester le fonctionnement du thermostat et le remplacer si besoin est.
3. Appuyer en tournant sur le thermostat pour le remonter dans son boîtier.

N. B. L’étrier de fixation doit s’enclencher dans le boîtier de thermostat.



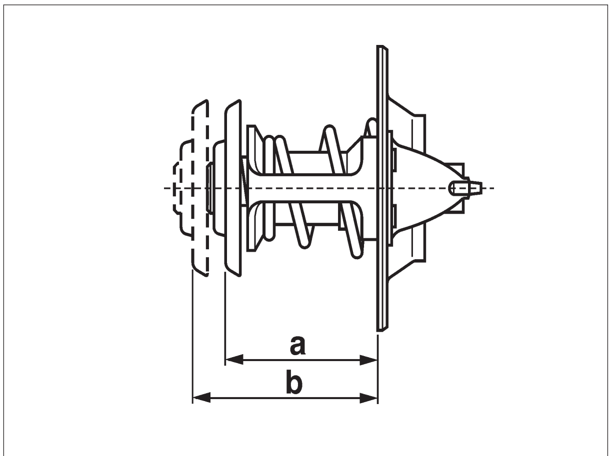
Thermostat, contrôle de fonctionnement

1. Mesurer la cote ”a” sur le thermostat.
   ”**a**”= début d’ouverture du thermostat................................. **83°C (181,4 °F)**
   ”**b**”= thermostat complètement ouvert.. **95°C (203 °F)**



2. Chauffer le thermostat dans un bain d’eau.

N.B. Pour avoir une température d’ouverture exacte, mesurer aussi près que possible du thermostat, sans le toucher. Remuer continuellement l’eau pour avoir une répartition régulière de la température. La température ne doit pas augmenter de plus de 1°C/min (33,8 °F/min), sinon le point d’ouverture sera différé.



3. Mesurer la cote ”b” sur le thermostat.
   Quand le thermostat est complètement ouvert, 95°C (203 °F), la différence entre ”a” et ”b” doit être d’au moins 8 mm (0,31 “).
   ”a”-”b”= **8 mm (0,31 “) mini.**

Schémas électriques

N.B. Les schémas électriques présentés sur cette page et sur les pages suivantes sont uniquement des exemples. Les moteurs ne sont **pas** équipés du système électrique départ usine.

Schéma électrique (moteurs TD/TAD520, et 720 GE phase 1)

1. Batterie
2. Interrupteur principal
3. Démarreur
4. Alternateur C.A.
8. Fusible
10. Capteur de pression d'huile
11. Sonde de température/contact moteur
14. Contact pression d'huile
15. Sonde de température/contact moteur
16. Relais
17. Solénoïde d'arrêt
18. Avertisseur
46. Contact pour niveau d'eau (modèles 720)
52. Contact de démarrage
52a. Relais de démarrage
53. Bouton de verrouillage (Interlock)
54. Bouton d'arrêt
57. Lampe témoin contrôle de la charge
58. Manomètre de pression d'huile
59. Jauge de température d'eau
61. Horamètre
65. Contact pour éclairage instrumentation
66. Éclairage instrumentation
84. Relais de courant de maintien

Section de câble

	12V	24V
A.	90 mm^2	70 mm^2
B.	10 mm^2	2,5 mm^2
C.	2,5 mm^2	2,5 mm^2
D.	10 mm^2	6 mm^2
E.	6 mm^2	2,5 mm^2

Section non spécifiée égale à 1 mm^2

1 mm = 0,03937 “

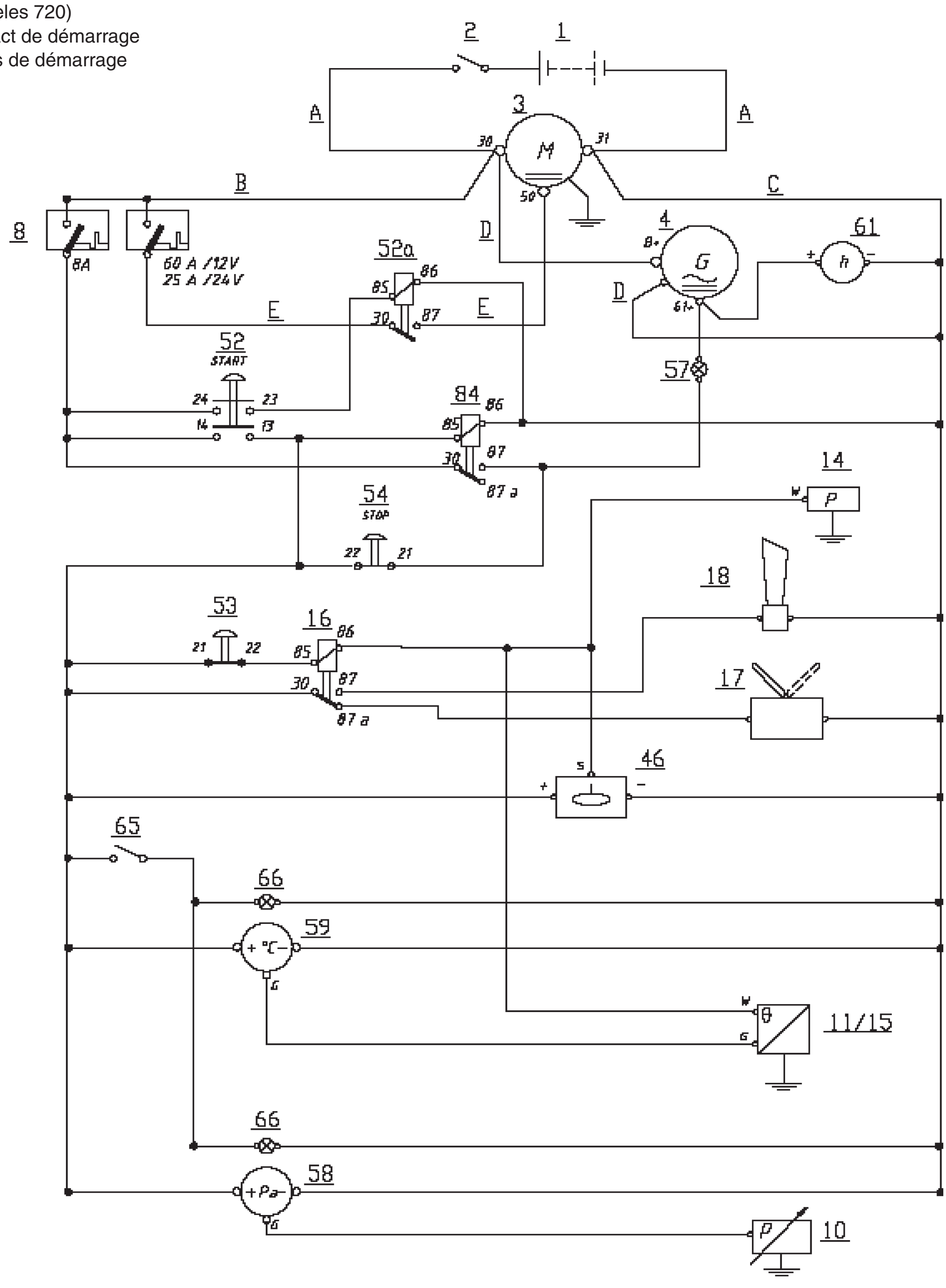


Schéma électrique (moteurs TD/TAD520, 720, 721, 722 VE phase 1 avec activation de bouton M/A)

1. Batterie
2. Interrupteur principal
3. Démarreur
4. Alternateur
5. Horamètre
6. Fusible
7. Bouton de démarrage
8. Relais de démarrage
9. Relais de courant de maintien
10. Lampe témoin de charge 3W
11. Bouton d'arrêt
12. Interrupteur pour éclairage instrumentation
13. Tachymètre
14. Éclairage instrumentation
15. Unité de préchauffage
16. Bougie
17. Capteur de régime
18. Lampe préchauffage
19. Témoin de température du régulateur
20. Régulateur démarrage à froid
21. Électrovanne d'arrêt
22. Avertisseur
23. Instrument temp. de liquide de refroidissement
24. Sonde temp./ témoin moteur
25. Lampe d'avertissement temp. liquide de refroidissement
26. Jauge de pression d'huile
27. Capteur de pression / témoin huile lubr.
28. Lampe d'avertissement pression huile
29. Lampe d'avertissement niveau de liquide de refroidissement
30. Témoin de niveau - liquide de refroidissement
31. Relais
32. Diode
33. Bouton d'alimentation

Section de câble

	12V	24V
A.	90 mm^2	70 mm^2
B.	$10^{1)}$ mm^2	$6^{2)}$ mm^2
C.	25 mm^2	25 mm^2
D.	50 mm^2	25 mm^2
E.	6 mm^2	25 mm^2

Section non spécifiée égale à 15 mm^2

1) Pour 6 cylindres = 16 mm^2

2) Pour 6 cylindres = 10 mm^2

1 mm = 0,03937 "

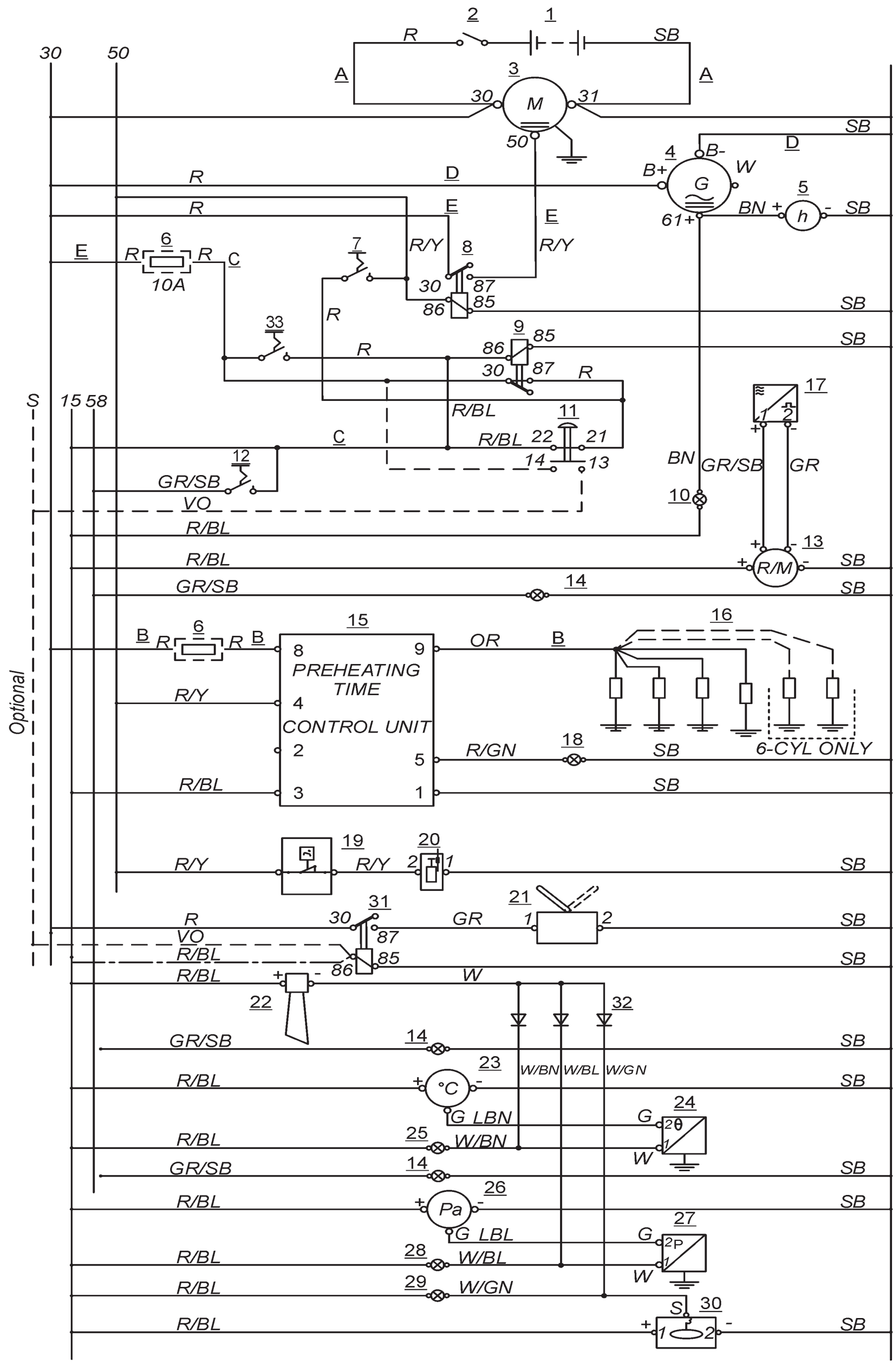


Schéma électrique (moteurs TD/TAD520, 720, 721, 722 VE phase 1 avec activation par clé)

1. Batterie
2. Interrupteur principal
3. Démarreur
4. Alternateur
5. Horamètre
6. Fusible
7. Interrupteur à clé
8. Relais de démarrage
9. Interrupteur pour éclairage instrumentation
10. Lampe témoin de charge 3W
11. Tachymètre
12. Éclairage instrumentation
13. Unité de préchauffage
14. Bougie
15. Lampe préchauffage
16. Témoin de température du régulateur
17. Régulateur démarrage à froid
18. Électrovanne d'arrêt
19. Avertisseur
20. Instrument temp. de liquide de refroidissement
21. Sonde temp./ témoin moteur
22. Lampe d'avertissement temp. liquide de refroidissement
23. Jauge de pression d'huile
24. Capteur de pression / témoin huile lubr.
25. Lampe d'avertissement pression huile
26. Témoin de niveau, liquide de refroidissement
27. Lampe d'avertissement niveau de liquide de refroidissement
28. Relais
29. Diode
30. Capteur de régime

Section de câble

	12V	24V
A.	90 mm²	70 mm²
B.	10[1] mm²	6[2] mm²
C.	25 mm²	25 mm²
D.	50 mm²	25 mm²
E.	6 mm²	25 mm²

Section non spécifiée égale à 15 mm²

[1] Pour 6 cylindres = 16 mm²

[2] Pour 6 cylindres = 10 mm²

1 mm = 0,03937 "

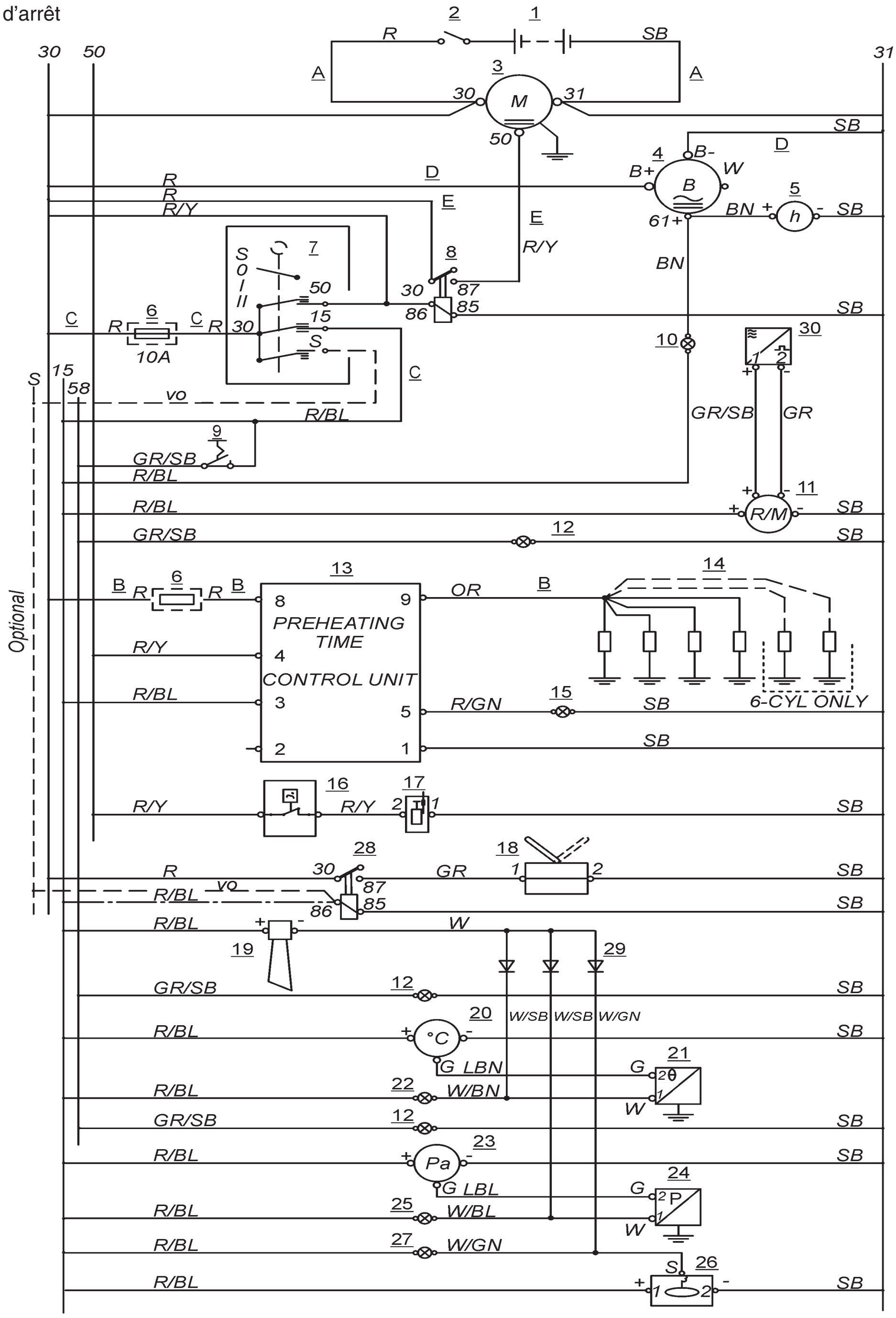


Schéma électrique (moteurs TD/TAD520, 720, 721, 722 VE phase 2 avec activation par clé)

1. Batterie
2. Interrupteur principal
3. Démarreur
4. Alternateur
5. Horamètre
6. Fusible
7. Interrupteur à clé
8. Relais de démarrage
9. Interrupteur pour éclairage instrumentation
10. Lampe témoin de charge 3W
11. Tachymètre
12. Éclairage instrumentation
13. Relais de puissance
14. Bride de chauffage
15. Unité de chauffage d'air
16. Lampe préchauffage
17. Résistance NTC
18. Témoin de température du régulateur
19. Régulateur démarrage à froid
20. Électrovanne d'arrêt
21. Avertisseur
22. Instrument temp. de liquide de refroidissement
23. Sonde temp./ témoin moteur
24. Lampe d'avertissement temp. liquide de refroidissement
25. Jauge de pression d'huile
26. Lampe d'avertissement pression huile
27. Capteur de pression / témoin huile lubr.
28. Témoin de niveau, liquide de refroidissement
29. Lampe d'avertissement niveau de liquide de refroidissement
30. Relais
31. Bouton de verrouillage
32. Diode
33. Capteur de régime

Section de câble

	12V	24V
A.	90 mm^2	70 mm^2
B.	16 mm^2	16 mm^2
C.	25 mm^2	25 mm^2
D.	50 mm^2	25 mm^2
E.	6 mm^2	25 mm^2

Section non spécifiée égale à 15 mm^2
1 mm = 0,03937 "

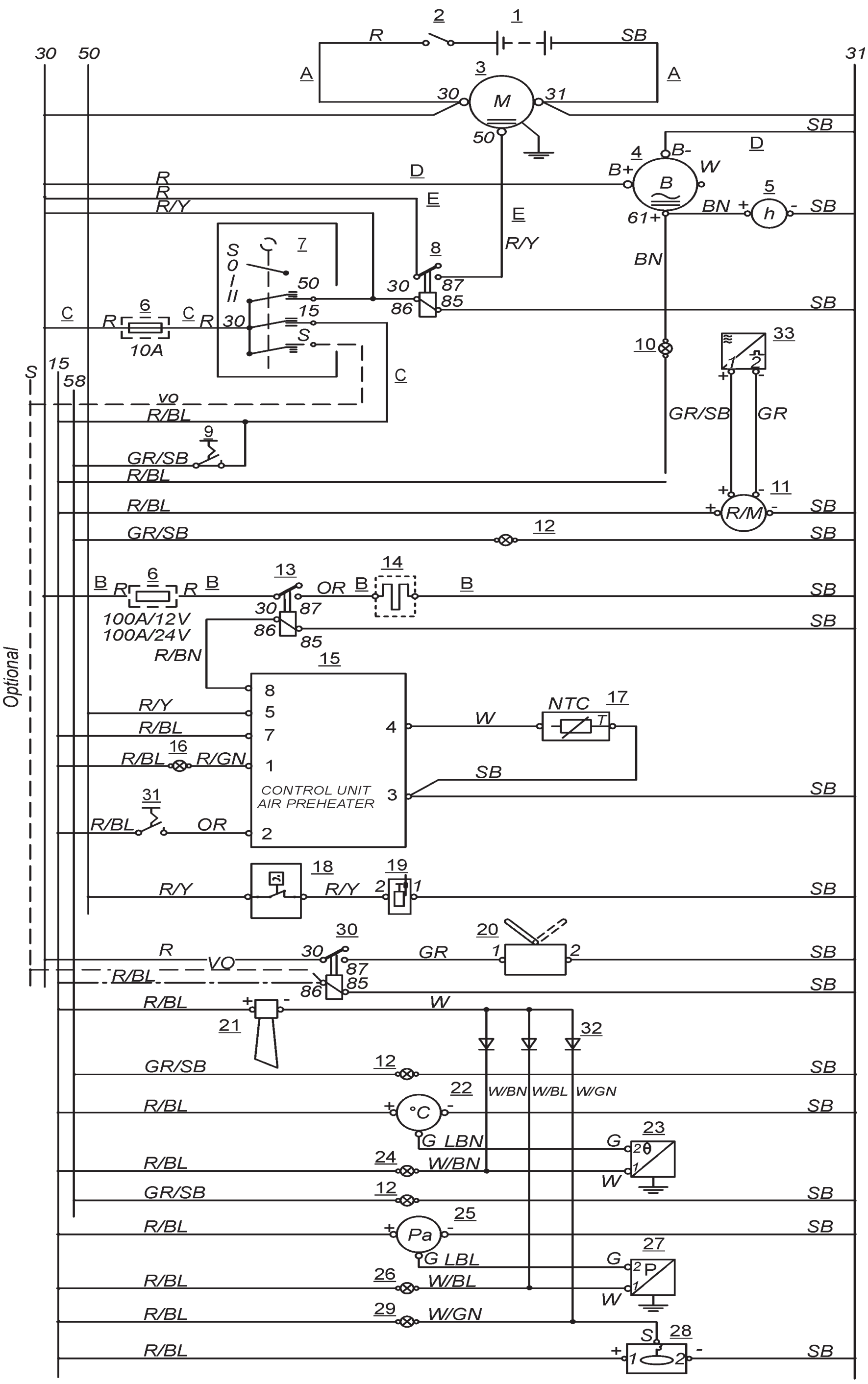


Schéma électrique (moteurs TD/TAD520, 720, 721, 722 VE phase 2 avec activation de bouton M/A)

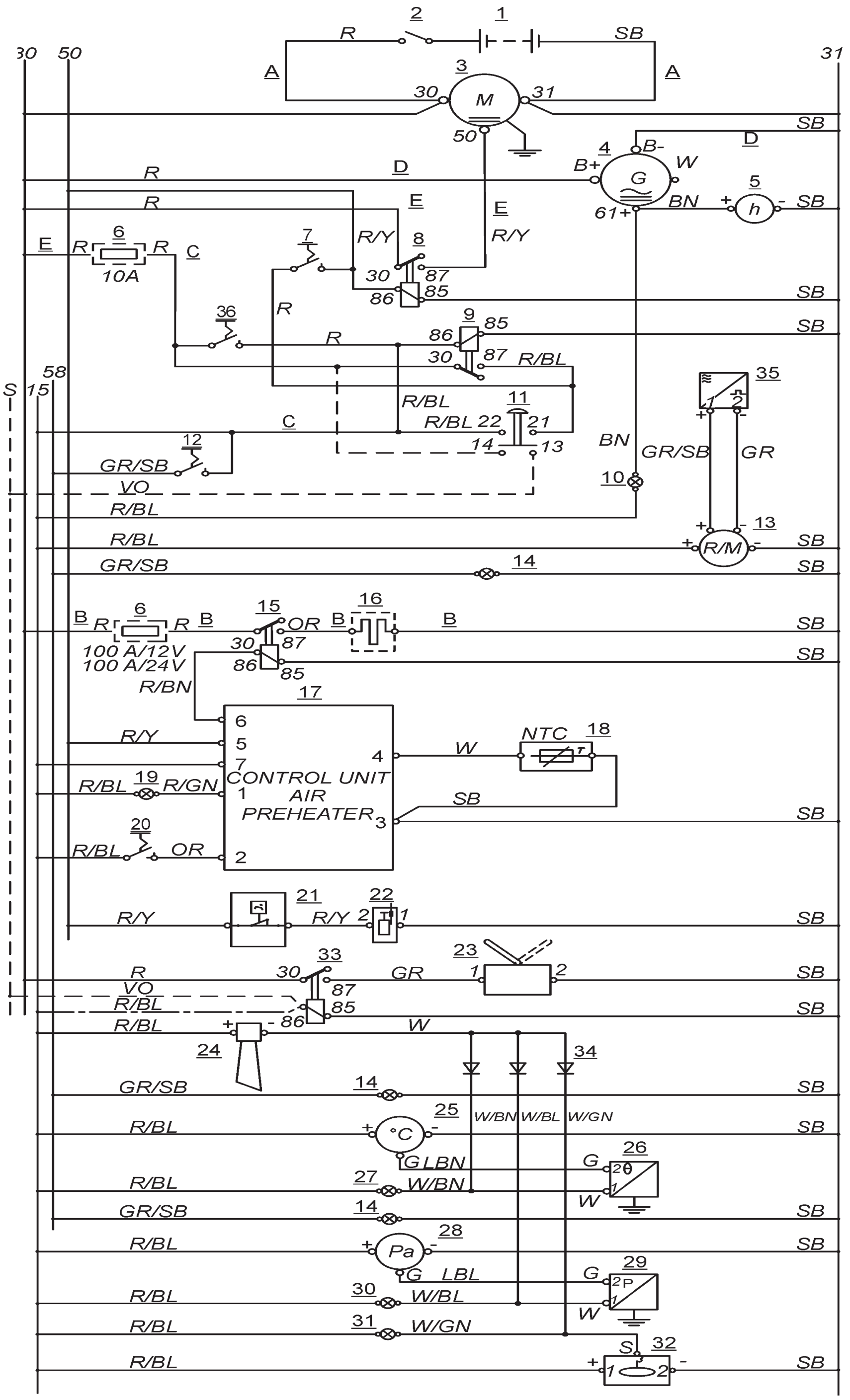
1. Batterie
2. Interrupteur principal
3. Démarreur
4. Alternateur
5. Horamètre
6. Fusible
7. Bouton de démarrage
8. Relais de démarrage
9. Relais de courant de maintien
10. Lampe témoin de charge 3W
11. Bouton d'arrêt
12. Interrupteur pour éclairage instrumentation
13. Tachymètre
14. Éclairage instrumentation
15. Relais de puissance
16. Bride de chauffage
17. Unité de chauffage d'air
18. Résistance NTC
19. Lampe préchauffage
20. Bouton de verrouillage
21. Témoin de température du régulateur
22. Régulateur démarrage à froid
23. Électrovanne d'arrêt
24. Avertisseur
25. Instrument temp. de liquide de refroidissement
26. Sonde temp./ témoin moteur
27. Lampe d'avertissement temp. liquide de refroidissement
28. Jauge de pression d'huile
29. Capteur de pression / témoin huile lubr.
30. Lampe d'avertissement pression huile
31. Lampe d'avertissement niveau de liquide de refroidissement
32. Témoin de niveau - liquide de refroidissement
33. Relais
34. Diode
35. Bouton d'alimentation

Section de câble

	12V	24V
A.	90 mm^2	70 mm^2
B.	16 mm^2	16 mm^2
C.	25 mm^2	25 mm^2
D.	50 mm^2	25 mm^2
E.	6 mm^2	25 mm^2

Section non spécifiée égale à 15 mm^2

1 mm = 0,03937 "



Index

Notes

Notes

Formulaire de rapport

Si vous avez des remarques ou des suggestions concernant ce manuel, photocopiez cette page, remplissez-la et renvoyez-la nous. L'adresse est indiquée tout en bas de la page. Ecrivez de préférence en suédois ou en anglais.

De la part de :...

....

....

....

Concerne la publication :...

N◦ de publication : ....Date d'édition : ....

Remarque/Suggestion :..

....

....

....

....

....

....

....

....

Date :...

Nom :...

AB Volvo Penta
Global Aftermarket
SE-405 08 Gothenburg
Sweden

7740924 French 06–2013